كوكب العلم

عين على العلوم

شتاء وربيع ٢٠٢٢ | السنة ١٥، العدد ١

النُّظم البيئية والحياة:

على اليابسة



مكتبة الإسكندرية | مركز القبة السماوية العلمي

رسالة رئيس التحرير



بقلم: مايسة عزب

على مدار العامين الماضيين، حوصرنا وأُغرقنا تمامًا في تجربة مغيرة للحياة، تلك كانت وما زالت جائحة كوفيد-١٩. ففي الواقع، لم نصل إلى بر الأمان بشكل كامل بعد؛ إلا أن الحياة عادت إلى طبيعتها المعتادة في أغلب الأوجه، وهو خبر سعيد على عدة أصعدة، ولكنه مع الأسف أمر سيء للغاية على أصعدة أخرى متعددة.

حقًّا إنه لأمر رائع أن نستطيع الخروج والتحرك بحرية مرة أخرى، وأن نخالط الناس ونرتحل وما إلى ذلك. ولكن هل يجب أن نعود إلى سالف عهدنا المضلل. فلا نكترث لأي شيء ليس ملكًا لنا أو ليس له تأثير مباشر ولحظي فينا؟ هل سنعود إلى عدم الانتباه للصورة الأكبر؟ هل سننسى مجددًا الكائنات الأخرى التي تشاركنا الكوكب؟ هل سنستمر في اقتحام المناطق التي ليست فقط موئلًا لكائنات أخرى، ولكنها أيضًا رئتا الكوكب وقلبه ومخه وكل أعضائه الحيوية الأخرى؟

الجائحة، والخوف، والإغلاق، والتباعد المجتمعي، وعواقب كل ذلك كان له تأثير في كل فرد منا؛ جسمانيًّا، ونفسيًّا، واجتماعيًّا، واقتصاديًّا. عديدون منَّا ممن شغلوا سابقًا بدوامة الحياة اليومية الحديثة قد رأوا الخطأ الذي اقترفناه، ولكن ربما ليس ما يكفي من الناس قد رأى أو أدرك أو اعترف بذلك. لأكون صادقة، كنت آمل أن يخرج مزيد من الأفراد والأعمال والمؤسسات والحكومات من نفق الجائحة بروح متجددة من احترام الطبيعة والحياة البرية وصحة الكوكب ككيان واحد وموحد.

ولكن مما أرى يبدو أن الأغلبية العظمى تهرع عائدة إلى المسارات القديمة المألوفة، التي كانت ولا تزال تقودنا إلى كوارث بيئية هائلة تعصف بمناطق كثيرة من العالم، وسيكون لها حتمًا أثر دائم غير قابل للعكس في الكوكب بأسره.

لهذا، يرى فريق عمل مجلة «كوكب العلم» أنه وقت مناسب للتوقف والتأمل في الصورة الكبرى: النسيج الأعظم للحياة. فلنتذكر تألق كوكبنا المعقد بنسيجه المذهل من الأنظمة البيئية التي لا حصر لها بكل ما فيها من أشكال الحياة على الأرض وتحت الماء. فنكرس عددي عام ٢٠٢٢ لهذا الموضوع العام؛ وهو في الواقع لب كل شيء آخر. لنتأمل متعجبين روائع الحياة، ونستكشف بعض آثار الجنس البشري في الطبيعة، وننظر في الطرق المحتملة لإصلاح ما أفسدناه.

وكما هو الحال دائمًا، نتمنى أن تستمتعوا بقراءة العدد ونأمل أن تجدوا فيه إلهامًا. هذا، ونذكركم بزيارة موقع مجلتنا الرقمية: www.bibalex.org/sciplanet، وأن تتابعونا على مواقع التواصل الاجتماعي: فيسبوك، وإنستجرام، وتويتر.

BIBLIOTHECA ALEXANDRINA
مكتبة الإسكندرية

مركز القبة السماوية العلمي
Planetarium Science Center

SCIplanet
EYE ON SCIENCE

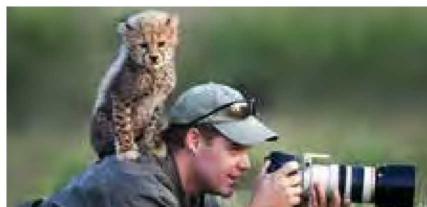
شتاء وربيع ٢٠٢٢
السنة الخامسة عشرة، العدد الأول

راسلونا

copu.editors@bibalex.org
www.bibalex.org/SCIplanet
SCIplanet
sciplanet.magazine
SCIplanet_COPU

في هذا العدد







اقرأ في المجلة الإلكترونية مزيدًا من الموضوعات عن

حياة الحيوان والنبات

البشر جزء لا يتجزأ من الطبيعة؛ إذ يرتبط قدرنا ارتباطًا وثيقًا بالتنوع الحيوي، وهو مجموعة متنوعة من الحيوانات والنباتات، والأماكن التي يعيشون فيها، وبيئتهم المحيطة حول العالم. ونعتمد على هذا التنوع الغني في توفير أساسيات لا يمكن أن نحيا بدونها.



استعادة النُظم البيئية الأرضية المتدهورة: معجزة عملية!

بقلم: مروة جابر
رئيس وحدة الأنشطة،
مركز القبة السماوية العلمي، مكتبة الإسكندرية

الأرض نظام بيو-فيزيائي ديناميكي ومعقد، يحافظ على وظائف كوكبية أساسية، وعلى خدمات النظم البيئية الحيوية التي تشمل صون التنوع الحيوي، ودورة المغذيات والمياه، وتنظيم المناخ، والأغذية والألياف، وإنتاج الوقود، فضلًا عن توفير مساحة للسكن البشري، وغيرها من الأنشطة الإنمائية.

واليوم، فقد تدهور ٢٥٪ من إجمالي مساحة الأرض حول العالم، نتيجة محركات متنوعة مباشرة وغير مباشرة؛ من تصنيع، وتوسع حضري سريع، وأنشطة زراعية مكثفة، وتغير مناخ، وما إلى ذلك. بينما يتأثر ٣٫٢ مليار شخص مباشرة بتدهور الأراضي، وخاصة المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة والمجتمعات الريفية، يتأثر ملايين آخرون بانعدام الأمن الغذائي، وارتفاع أسعار المواد الغذائية، وتغير المناخ، والمخاطر البيئية، وفقدان التنوع الحيوي وخدمات النظم الإيكولوجية. فقد حذر العلماء من فقدان ٢٤ مليار طن من التربة الخصبة كل عام، وهذا يُعزى إلى حد كبير إلى الممارسات الزراعية غير المستدامة. وإذا استمر هذا الاتجاه، فقد تتدهور نسبة ٩٥٪ من أراضي كوكب الأرض بحلول عام ٢٠٥٠ (صندوق البيئة العالمي، ٢٠١٩).

يحاول المجتمع الدولي مكافحة تدهور الأراضي والتصحر منذ عقود، ولكن تظل التحديات قائمة. وتتطلب استعادة الأراضي وحمايتها إشراك كثير من الجهات المعنية في تصميم حلول مستدامة اجتماعيًّا واقتصاديًّا وبيئيًّا. وهذا المقال يشارك قصص نجاح من جميع أنحاء العالم؛ لإلهام مزيد من الناس والمجتمعات السُبل الممكنة لاستعادة الأراضي.

مركز بحوث الغابات الدولي CIFOR مؤسسة علمية غير ربحية تُجري أبحاثًا في أكثر التحديات إلحاحًا لإدارة المناظر الطبيعية والغابات حول العالم. ويتصور المركز عالمًا أكثر إنصافًا، تعزز فيه الغابات والمناظر الطبيعية البيئة والرفاهية. لقد عمل المركز في عدة بلدان بأجزاء مختلفة في إفريقيا؛ لإلقاء الضوء على جهود المجتمعات، وبعضها استمر عقودًا في استعادة الغابات والمناظر الطبيعية المتدهورة.

في كوريا الجنوبية ضاعف تقريبًا برنامج إعادة زراعة الغابات غطاء الأشجار، ما أدى إلى تحسين جودة الهواء والماء، وتوفير موائل الحياة البرية. وتقدر هذه الفوائد بأكثر من ٩٢ مليار دولار، أي ما يعادل ١٠٪ من الناتج المحلي الإجمالي (معهد الموارد العالمية، ٢٠١٤). لقد حدث هذا التغيير الهائل بإطلاق حكومة كوريا الجنوبية سياسة قوية لحماية الغابات؛ فأعلنت من بين أمور أخرى أن قطع الأشجار غير القانوني جريمة خطيرة.

وتضمنت السياسة أيضًا ازدياد استخدام الفحم؛ ما يسهم في زيادة جهود استعادة الغابات بتقليل الطلب على حطب الوقود. علاوة على هذا،



أسهم النمو الاقتصادي والتحضر في زيادة جهود إعادة زراعة الغابات. فقد أدت هجرة سكان الريف إلى المدن إلى انخفاض استهلاك الحطب، وزيادة حجم مخزون الغابات. وأخيرًا شجعت الحكومات المحلية القرويين على بناء مشاتل الأشجار وبيع بذورها ضمن برنامج إعادة زراعة الغابات.

فكانت زراعة أنواع مختلفة من الأشجار من خلال البرنامج أساسًا لتغيرات التنوع الحيوي. وزرعت أشجار ذات أنواع عدة للتحكم في التعرية، كما أنها وفرت موائل لأنواع الغابات. فأثبتت الدراسات أنه مع تنمية الغابات، فإن كثافة الثدييات والكائنات الحية الدقيقة والحشرات وأنواع الطيور قد أظهرت زيادة مستمرة؛ مما يشير عامةً إلى زيادة التنوع الحيوي للغابات.

وفي النيجر أدت ممارسة الحراجة الزراعية إلى استعادة أكثر من ١٢ مليون فدان من الأراضي الزراعية المتدهورة، عندما أتاح المزارعون تجدد الأشجار جنبًا إلى جنب مع محاصيلهم. فإضافة ٢٠٠ مليون شجرة إلى فسيفساء المناظر الطبيعية زادت الإنتاج الزراعي ودخل الأسر، كما أفادت المناخ والتنوع الحيوي (معهد الموارد العالمية، ٢٠١٤). وقد نجح استخدام تلك الممارسة التي تنطوي على دمج أشجار الغابات في المناظر الطبيعية المنتجة زراعيًّا؛ فالأشجار سماد طبيعي، ويثبت النيتروجين الجوي في التربة من خلال الجذور، ويساعد على زيادة إنتاج المحاصيل.


زراعة الأشجار في أوغندا.
المصدر: en.freejpg.com.ar

في وسط أوغندا تدهورت بعض المناطق التي كانت ذات يوم مناظر طبيعية مشجرة بسبب الزراعة وقطع الأشجار غير القانوني. وعليه نفذت مشروعات التشجير في محمية الغابات المركزية المجاورة للقرى. وزرع من خلال المشروع أكثر من خمسين ألف شجرة على مساحة ٧٨ فدانًا بمحمية الغابات المتدهورة، مع معدلات بقاء عالية للشتلات بنحو ٨٠٪. وتوفر هذه الغابات موئلًا طبيعيًّا للحياة البرية الطبيعية، وتثري التربة، وتحفظ المياه وتنقيها، وتساعد على تخفيف تأثير الاحتباس الحراري بدورها كبالوعة كربون.


نساء يجففن حبوبهن. المصدر:
Thomson Reuters Foundation/Christopher Bendana

في منطقة الساحل ببوركينا فاسو يعد التدهور والتصحر من القضايا الخطيرة للغاية، إذ يتدهور نحو مليون ومائة وعشرين ألف فدان من الأراضي سنويًّا نتيجة مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية. وتُقطع الأشجار لاستخلاص الحطب الذي يوفر نحو ٨٠٪ من احتياجات الطاقة المحلية للبلاد، ويفسح مجالًا للزراعة. ومع زيادة التصحر، يترك مزارعون عديدون مواشيهم تتجول بحرية للعثور على غذاء كافٍ؛ مما يعرقل التجدد أكثر.


عائلة تزرع الدُّخْن بشمال بوركينا فاسو.
المصدر: Marco Simoncelli, Davide Lemmi.

ومع تغير المناخ، أصبحت فترات الجفاف أطول والطقس غير مستقر؛ فتحولت الأراضي الصالحة للزراعة سابقًا إلى صحراء، مع عواقب بشرية وبيئية مدمرة. بنى النشطاء في المنطقة، بدعم من المجتمع المدني والحكومة، سدودًا حجرية ساعدت على تقليل مخاطر الانجراف والتعرية، وأسهمت في جمع مياه الأمطار بفاعلية. وهذه الممارسات قد أدت إلى استعادة نحو ٤٧٦ فدانًا من إعادة بناء كامل للمنطقة.

وفي جنوب السنغال، كانت هذه القرية الساحلية مغطاة يومًا بغابات المنجروف الخصبة، وقد تحولت إلى صحراء خالية تمامًا من الغطاء النباتي. فعانت المجتمعات التي تعيش في مثل هذه القرى من أجل زراعة المحاصيل الغذائية؛ لأن التعرية الناجمة عن فقدان الغابات تسببت في ارتفاع محتوى الملح بحقول الأرز. هذه القصة شائعة بين قرى المنطقة، وقد نتج عن ذلك أن نحو ٤٠٪ من جميع الأراضي الصالحة للزراعة بالمنطقة عانت التملح؛ ما جعل الإمدادات الغذائية للقرويين وسبل عيشهم أكثر تزعزعًا.

وقد نجحت منظمة غير حكومية محلية في توعية القرويين بالحاجة الملحة إلى إصلاح غابات المنجروف لاستعادة إنتاج حقول الأرز. فتمكنوا من جمع نحو ٦٥ ألف بذرة ليزرعها القرويون، كما زرعوا نحو ٧٠٠ ألف من شتلات نبتة المنجروف من نوع أفيسنا وريزوفورا في المنطقة. ومع نمو المشروع، اكتسب اهتمامًا زائدًا، بما في ذلك من القطاع الخاص؛ إذ مولت شركات عديدة زراعة الملايين من أشجار المنجروف بالمنطقة.


نساء محليات يعملن في برنامج استعادة غابات المنجروف.
المصدر: livelihoods.eu

ونتيجة أعمال إعادة زراعة الغابات، أنقذت ١٠٠٪ من حقول الأرز بالمنطقة من التملح، وزاد مخزون الأسماك بما يصل إلى ١٨ ألف طن سنويًّا. فقد شارك نحو ٣٠٠ ألف شخص في ٣٥٠ مجتمعًا –معظمهم من النساء– ممن يستفيدون خاصة من التعزيز الاقتصادي، في جهود إعادة زراعة الغابات حتى الآن. وكذلك أُعيد زراعة قرابة ٣٦ ألف فدان حتى الآن في إطار البرنامج، ويستمر العمل بوصفه أعظم جهد لإعادة زراعة أشجار المنجروف في العالم.

في النهاية، وبالنظر إلى جميع قصص النجاح التي شاركنا بها، يمكننا أن نستنتج أن القيادة ورأس المال الاجتماعي والتعاون والحوكمة الداعمة مهمة لاستعادة مجتمع ناجح. ومن أجل المضي قدمًا في توسيع نطاق جهود استعادة الأراضي، توجد حاجة إلى تطوير نماذج ناجحة، ومشاركة المعرفة والموارد عبر العالم أسره.



المراجع

cifor.org
mdpi.com
wle.cgiar.org
wri.org

حيوانات وطيــور انقرضت بسبب الصيد الجائر

خُلق الكون بمعايير ومقاييس دقيقة تجعله في توازن تام. فالوحوش البرية تأكل الحيوانات الصغيرة، والحيوانات الصغيرة تتغذى على النباتات، والنباتات تصنع غذاءَها بفضل ضوء الشمس؛ مصدر الطاقة الأزلي والدائم للكون. ولكن لم يترك الإنسان دورة الحياة الطبيعية تعمل في الكون كما خُلقت، وتدخل بعدة طرق لأغراض مختلفة نتج عنها خلل بيّن على الصعيد البيئي. ولطالما كان الصيد أحد أشهر الأنشطة التي مارسها الإنسان وأهمها منذ القدم؛ لأنه كان ولا يزال مصدرًا للغذاء والكساء، وأحيانًا وسيلة لحماية حيوانات ونباتات أخرى من فتك الحيوانات البرية، حتى إنه كان مصدرًا للفراء الباهظة والأنياب العاجية وغيرها من الأجزاء القيمة والثمينة التي تحتويها أجسام بعض الحيوانات.

بقلم: فاطمة أصيل

ومع ذلك، فقد أدت مبالغة الصيادين في صيد بعض أنواع الحيوانات بشكل أو بآخر إلى ندرة فصائل معينة، بل انقراضها في بعض الأحيان، خاصة في القرون الماضية حين لم يكن القانون يعاقب على الصيد الجائر أو يُجرّم صيد بعض أنواع الحيوانات. وفيما يلي نستعرض أشهر الحيوانات المنقرضة بسبب الصيد الجائر.

النمر التسماني

يعد النمر التسماني أو الذئب التسماني من الثدييات آكلة اللحوم، وله شكل وتكوين مميز؛ فله رأس مثل رأس الكلب أو الذئب، وجسمه مخطط كالقطط، وله جراب كالكنغر. كان النمر التسماني يعيش في قارة أستراليا والجزر القريبة منها فقط، حتى قضى الصيد الجائر على فصيلته. فكان المزارعون يقتلونه خشية أن يهاجم مواشيهم، كما كان مصدرًا مهمًا للفراء الجيد واعتمدت بعض الشركات مباشرة على فرائه في صناعة الأنسجة. وقد مات آخر نمر تسماني في حديقة حيوان هوبارت بأستراليا عام ١٩٣٦.

طائر الدودو

انقرض طائر الدودو في منتصف القرن السابع عشر بعد اكتشافه بقرن واحد فقط، وكان موطنه الأصلي جزيرة موريشيوس، شرق مدغشقر. وتلك الجزيرة ما سكنتها الحيوانات المفترسة قط، لذا لم تتطور الخطوط الدفاعية لطائر الدودو ولم يحدث له طفرات حتى اكتشفه الهولنديون في القرن السادس عشر عند اقتحامهم الجزيرة، جالبين معهم بعض الحيوانات التي اتخذت من الدودو طعامًا سهلًا فضلًا عن استهلاكهم البشري له.

الحمام المهاجر

هل تصدق أن الحمام المهاجر كان يمثل نسبة كبيرة تتخطى ربع الطيور الموجودة في الولايات المتحدة الأمريكية؟ ومع ذلك، فقد انقرض في بداية القرن العشرين. كان من الممكن أن تشاهد أسرابًا تتكون من مليارات طيور الحمام المسافرة، ولكن بسبب تلك الوفرة، اعتمد سكان الولايات المتحدة الأمريكية عليه طعامًا أساسيًّا للعبيد والفقراء. فكان يُصطاد بأعداد هائلة حتى لم يتبقَ منه سوى أعداد قليلة جدًا بحلول بداية القرن التاسع عشر، ومات آخر فرد من الفصيلة في حديقة حيوان سينسيناتي بولاية أوهايو عام ١٩١٤.

بقرة البحر ستيلر

بقرة البحر ستيلر حيوان ثديي عملاق يشبه الفقمة، ولم يمضِ على اكتشاف بقرة البحر ستيلر سوى عدة سنوات عندما انقرضت. ففور أن اكتشفتها البعثة الروسية في بحر بيرنغ (جزء من المحيط الهادئ) عام ١٧٤١، بدأ استغلالها واصطيادها بمعدلات أعلى سبع مرات من الطبيعي للحفاظ على السلالة. وبسبب ذلك استهلاك لحومها ودهونها، حتى إن بعض الصيادين كانوا يرمونها بالسهام علها تموت وتنجرف إلى الشاطئ؛ ما قضى على فصيلتها تمامًا وانقرضت عام ١٧٦٨.

حيرم الأطلس

حيرم الأطلس حيوان فقاري يشبه الظبي. كان يعيش في المناطق شبه الصحراوية في شمال إفريقيا ووسطها، وكان صيدًا محببًا للصيادين الأوروبيين في أوائل القرن التاسع عشر، كما كان يرسل إلى حدائق الحيوان في أوروبا وأمريكا. ونتيجة للصيد الجائر للحيوان، فقد مات آخر حيرم أطلس في حديقة حيوان بباريس عام ١٩٢٣، ولكن يوجد جثة محنطة للحيوان في فيلادلفيا بالولايات المتحدة الأمريكية.

خلق الله الكون بنظام متزن، وقد أجاز الصيد في حدود مقننة، وحين اخترقت تلك الحدود تعرضت البيئة لأخطار عديدة منها خطر انقراض بعض فصائل الحيوانات التي بدونها يختل هذا النظام المتزن. وبالرغم من كل الجهود المبذولة في جميع أنحاء العالم للحد من الصيد الجائر والمحافظة على الأنواع النادرة من الحيوانات، فلا تزال مناطق كثيرة من العالم يُمارس فيها الصيد الجائر على أيدي صيادين لا يعون خطورة ما يفعلونه في البيئة.

المراجع

animals.fandom.com
huntercourse.com
si.edu
theatlantic.com





الأنواع الرئيسية ودورها في النظام البيئي

بقلم: أحمد عادل

الأنواع الرئيسية كائنات حية تساعد على الحفاظ على توازن النظام البيئي وبقائه، وبدونها سيختلف النظام البيئي بشكل كبير أو يتلاشى تمامًا. هذه الأنواع هي حجر الأساس الذي يبنى عليه النظام البيئي، وتكمن أهميتها في أنها لو اختفت لا تستطيع كائنات أخرى أن تحل محلها. وغالبًا ما تكون هذه الأنواع من الحيوانات المفترسة، ولكن يوجد منها أيضًا أنواع من الفطريات والنباتات.

كان أول من صاغ مصطلح «الأنواع الرئيسية» عالم الأحياء الأمريكي روبرت باين في عام ١٩٦٦، عندما لاحظ في دراسة له أن إزالة نجم البحر من البيئة المائية يسبب اختلالًا في توازنها؛ إذ سبَّب اختفاء نجم البحر سيطرةً كبيرة لبلح البحر وكائنات أخرى، وتلا ذلك انخفاض نمو الطحالب القاعية الداعمة لكثير من الكائنات. وبعد مرور عام، لوحظ انخفاض تنوع الكائنات الحية في تلك المنطقة.

الذئاب الرمادية في يلوستون الكبرى بالولايات المتحدة الأمريكية مثال آخر على الدور المهم الذي تؤديه الأنواع الرئيسية. فتعمل الذئاب على التحكم جزئيًّا في أنواع الأيائل، وثور البيسون، والأرانب، والطيور في النظام البيئي الكبير في يلوستون. ويعد السلوك الغذائي لهذه الأنواع من الفرائس، وكذلك المكان الذي تختار أن تصنع فيه أعشاشها وجحورها، إلى حد كبير رد فعل لنشاط الذئاب.

وفي آخر القرن التاسع عشر خصصت الحكومة الأمريكية أرضًا لمنتزه يلوستون الوطني، كانت الذئاب تتغذى فيه أساسًا على الأيائل والبيسون. وبسبب الخوف من تأثير الذئاب في تلك القطعان وفي الماشية المحلية بدأت الحكومة على المستوى المحلي ومستوى الولاية والمستوى الفيدرالي تقضي نهائيًّا على الذئاب حتى قُتل آخر صغار الذئاب المتبقية في يلوستون عام ١٩٢٤. ونتيجة لإزالة أهم نوع أساسي مفترس بمنتزه يلوستون، انفجرت أعداد الأيائل فيه، وتنافست قطعان الأيائل على الموارد الغذائية؛ ما تسبب في انخفاض نمو النباتات والحشائش. وأثر هذا الرعي الجائر للأيائل في الأنواع الأخرى مثل الأسماك والطيور المغردة؛ إذ تعتمد هذه الحيوانات على النباتات ومنتجاتها للبقاء على قيد الحياة.

كذلك تأثرت الجغرافيا الطبيعية للنظام البيئي في يلوستون الكبرى بفقدان الذئاب والإفراط في رعي الأيائل اللاحق. فتآكلت ضفاف النهر لفشل نباتات الأراضي الرطبة في ترسيخ التربة، وارتفعت درجات حرارة البحيرات والأنهار بسبب عدم قدرة الأشجار والشجيرات على توفير مناطق مظللة. ومع بداية تسعينيات القرن الماضي، بدأت الحكومة الأمريكية تعيد إدخال الذئاب إلى النظام البيئي في يلوستون الكبرى، وكانت النتائج جديرة بالملاحظة. فقد تقلصت أعداد الأيائل، وزادت ارتفاعات نباتات الصفصاف، وازدادت أعداد القندس والطيور المغردة.

بالإضافة إلى الأمثلة السابقة توجد أنواع رئيسية أخرى مهمة لبقاء الأنظمة البيئية، تعرف بمهندسي النظام البيئي؛ وهي الأنواع التي تنشئ المواطن* البيئية أو تدمرها أو تحافظ عليها؛ إذ تنشئ هذه الأنواع ظروفًا فريدة تتيح للأنواع الأخرى الاستفادة منها، مثل المأوى المناسب أو مصادر الغذاء. وعلى الرغم من أن أنشطة بعض مهندسي البيئة تلحق الضرر بالبيئة في بعض الأحيان، فأغلبها يكون داعمًا لبقاء الأنواع الأخرى. ومن أمثلتها الأفيال، التي تعد من الأنواع الرئيسية التي تتغذى على العشب والشجيرات، فتقلص وجودها وتسمح بنمو الأعشاب التي تحافظ على وجود حيوانات الرعي كالظباء والحمر الوحشية.

وتوجد أمثلة أخرى لأنواع أساسية مفترسة تحافظ على النظام البيئي، مثل ثعالب البحر التي تحافظ على وجود قنافذ البحر، التي تتغذى على أعشاب البحر والطحالب. وتحافظ ثعالب البحر على تجمعات قنافذ البحر تحت السيطرة؛ ما يسمح بالنمو الكافي لأعشاب البحر لتظل موطنًا لمجموعة متنوعة من الأنواع البحرية الأخرى؛ وبذلك يتم الحفاظ على توازن النظام البيئي بأكمله. أما في البيئات الأرضية، فيعمل النمل الناري مفترسًا أساسيًّا يقلل أعداد أنواع المفصليات التي يمكن أن تكون ضارة بالنباتات الزراعية.

بالإضافة إلى كل ما سبق ذكره، توجد ظاهرة مهمة جدًّا تحافظ على توازن النظام البيئي؛ وهي ظاهرة التعاضد أو تبادل المنفعة. وفيها يؤثر التغيير الذي يحدث لنوع معين من الأنواع الرئيسية في النظام البيئي في أنواع أخرى بل في النظام بأكمله. فهناك أنواع من الطيور الطنانة في أمريكا الجنوبية تتبادل المنفعة مع النباتات المحلية إذ تلقح النباتات، وفي المقابل توفر هذه النباتات الرحيق السكري الذي هو غذاء رئيسي لهذه الطيور.

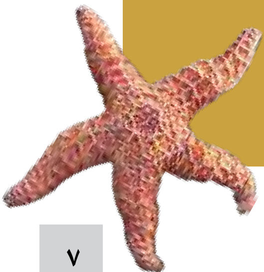
وباستثناء هذا النوع تحديدًا من الطيور لا يوجد ملقح آخر قادر على مهمة تلقيح هذه النباتات؛ ما يعد تهديدًا لها.

هكذا تتضح مدى أهمية الأنواع الرئيسية وأهمية الحفاظ عليها في الاستدامة طويلة المدى للنظم البيئية التي تعيش فيها وحفظ هيكلها ووظيفتها.

*المواطن مناطق بيئية تعيش فيها أنواع معينة من الحيوانات أو النباتات.

المراجع

nationalgeographic.org
nature.com
treehugger.com
Banner image: abadonion IGetty





الأنـــواع الغازِيَـــة

دخلاء غير مرحَّب بهم

بقلم: جيلان سالم

يتكون كوكبنا من مجموعة واسعة من الأنظمة البيئية المختلفة، ولكل نظام هيكل فريد وتنوع بيولوجي خاص به. ويتشكل النظام البيئي من عدة أجزاء مختلفة، منها العوامل الحيوية وغير الحيوية؛ العوامل الحيوية هي الأجزاء الحية والعوامل غير الحيوية هي الأجزاء غير الحية. تُعد الحيوانات والنباتات والكائنات الحية الأخرى عوامل حيوية، في حين يعد الطقس والصخور عوامل غير حيوية؛ وجميع العوامل في نظام بيئي معين عوامل حاسمة لبقائه، وسواء كان هذا الاتصال مباشرًا أو غير مباشر، فجميعها يعمل كقطع أحجية تتوافق معًا لإنشاء الصورة الكاملة؛ فإذا أزيلت قطعة واحدة أو فقدت، فإنها تؤثر في اكتمال الصورة. إذًا، ماذا يحدث إذا أدخل عامل حيوي غير أصلي في النظام البيئي؟ ما مقدار الخطر الذي يمكن أن يشكله حقًّا؟ هل يمكن لنملة دخيلة أن تدمر النظام البيئي برمته؟ الجواب: نعم!

تُعرف هذه الأنواع الغازية غير الأصلية بالأنواع الغريبة المجتاحة. فأي نوع غير محلي يدخل في نظام بيئي ثم يصبح غازيًا يمكن أن يؤثر سلبًا في التنوع الحيوي. في الماضي، قبل أن تكون حركة الإنسان سهلة، كانت الأنواع مقسمة بفعل الحواجز الطبيعية؛ إلا أنه مع التطور الإنساني، عندما أصبحت الحركة أسهل، لوحظت أنواع غريبة غازية عديدة تتجول مع رفقائها من البشر إلى أماكن بعيدة، كما لوحظ إدخال البشر إياها عن قصد في النظم البيئية الجديدة. يمكن لعوامل مختلفة أن تؤدي دورًا في ازدهار الأنواع الغريبة المجتاحة. إذا كان الموطن الجديد مشابهًا لموطنها الأصلي أو إذا كان الموطن الجديد يفتقر إلى مفترس طبيعي يمكنه الحفاظ على أعداده تحت السيطرة، فإن هذا لا يسمح له بالبقاء فحسب، بل الازدهار على حساب الأنواع المحلية أيضًا، ما يؤدي إلى خسارة الأنواع والتنوع الحيوي. وفور استقرار النوع الغريب المجتاح في النظام البيئي الجديد، يصبح من الصعب، وأحيانًا شبه المستحيل، القضاء عليه.

تزداد قضية الأنواع الغريبة المجتاحة على الصعيد العالمي؛ إذ وجدت دراسة نُشِرت في الدورية العلمية نيتشر كوميونيكيشنز *Nature Communications* أن أكثر من ثلث الحالات في مائتي العام الماضية قد حدثت بعد عام ١٩٧٠. ولا غرابة في ذلك، لأنه يوازي الانفجار السريع في الحركة العالمية، لكل من الناس والبضائع. كلما زاد عدد الطرق والمسارات التي تربط أجزاء مختلفة من العالم معًا، زادت ظاهرة الأنواع الغريبة المجتاحة؛ وهو أمر مؤسف لأنها إحدى الأسباب الرئيسية لانقراض الأنواع، فضلاً عن فقدان التنوع الحيوي الفريد حول العالم.

تعد الأنواع الغريبة المجتاحة البحرية بالأخص مصدر قلق كبير. فيمكن للكائنات البحرية مثل السلطعون والطحالب والأصداف وبلح البحر أن تتنقل بسهولة في جميع أنحاء العالم من خلال التعلق بهياكل السفن؛ وهي عملية تُعرف باسم الحشف الحيوي. وإذا صمدت خلال الرحلة، فإنها تتسبب في مشكلة لأجزاء أخرى من العالم؛ لأنها ليست من الكائنات الأصلية لهذه الأجزاء.

لذلك يشكل النقل البحري العالمي خطرًا كبيرًا على الحياة البحرية. ولا تزيد سفن الشحن الكبيرة من انتشار الأنواع المجتاحة فقط؛ فقد اكتُشف مؤخرًا أن السفن غير التجارية وسفن الصيد والسفن الترفيهية يمكن أن تشكل خطرًا أكبر لإدخال هذه الأنواع في النظم البيئية البحرية في جميع أنحاء العالم؛ هذا لأنها تبقى ثابتة لفترات طويلة من الوقت، ما يسمح للكائنات الحية أن تلتصق بها بشكل أفضل، وتصل إلى مناطق أكثر وتقضي وقتًا أطول في المياه الساحلية.



أبرزت دراسة حديثة ترصد السفن التي تزور القارة القطبية الجنوبية أن المنطقة تستقبل سفنًا من قرابة ١,٥٠٠ ميناء حول العالم. يشرح آرلي مكارثي الذي يعمل باحثًا رئيسيًّا في هذا الموضوع سبب أهميته: «هذا يعني أن أي مكان تقريبًا يمكن أن يكون مصدرًا محتملاً للأنواع الغازية... فيمكنها إنشاء موائل جديدة تمامًا تجعل من الصعب على تلك الكائنات الفريدة التي تعيش في القطب الجنوبي العثور على مكانها الخاص للعيش... هذا هو آخر مكان في العالم لا توجد به أنواع بحرية غازية... لذلك، [ما زال] لدينا فرصة لحمايتها».

ولأن الأنواع المحلية عُزلت لملايين السنين، فإن خطر الأنواع الغريبة المجتاحة أكبر بكثير على المنطقة. فإذا شقت طريقها إلى مياه القارة القطبية الجنوبية، فقد يفقد التنوع الحيوي هناك عديدًا من الأنواع الفريدة تمامًا. لهذا دعا فريق مسْح القطب الجنوبي البريطاني إلى تحسين «بروتوكولات الأمن الحيوي»، وكذلك تكثيف تدابير حماية البيئة من أجل حماية التنوع الحيوي لمياه القارة القطبية الجنوبية. وهذا أمر أساسي نظرًا لتأثير تغير المناخ في درجات حرارة المياه، مما قد يجعل مياه القارة القطبية الجنوبية أكثر ملاءمة لوجود الأنواع الغريبة المجتاحة. وكإجراء وقائي أصبح من الضرورة القصوى فحص أجسام السفن وتنظيفها بشكل متكرر وشامل.

بينما يتم دراسة التهديد الذي تشكله الأنواع الغريبة المجتاحة التي تشق طريقها إلى مياه القارة القطبية الجنوبية للحد منها، يوجد عديد من الأمثلة التي نجحت فيها هذه الأنواع في الوصول إلى وجهات أثرت في التنوع الحيوي فيها سلبًا. تذكر الخراب الذي أحدثه النمل الذي أشرنا إليه في بداية المقال؟ حسنًا، لم يكن ذلك كلامًا افتراضيًا؛ فهذا النمل يطلق عليه اسم «النمل المجنون»، والمعروف أيضًا باسم النملة الصفراء المجنونة. أحدث هذا النوع من النمل ضررًا بالغًا للأنظمة البيئية التي غزاها في الأماكن الاستوائية مثل جزر سيشل وزنجبار وجزيرة كريسماس وهاواي. في جزيرة كريسماس، تمكن النمل المجنون من تكوين مستعمرات هائلة، ومن البحث عن الطعام في جميع أنواع الموائل.

يُعتقد أن هذا النمل الأصفر المجنون قد أُدخل عن طريق الخطأ إلى جزيرة كريسماس بواسطة سفينة زائرة في أوائل القرن العشرين. ما الذي يجعل وجود النمل الأصفر المجنون مقلقًا للغاية؟ كيف يمكن لمثل هذا الكائن الصغير أن يزعزع استقرار النظام البيئي بأكمله؟ حسنًا، لهذا النوع سمات كثيرة تجعله أحد أسوأ الأنواع الغريبة المجتاحة الموجودة؛ فهو عدواني للغاية ومعروف عنه منافسة الآخرين للسيطرة على الموارد الغذائية. فهو يدافع عن نفسه عن طريق رش حمض الفورميك الذي يمكن أن يقتل الأنواع الأخرى. وهو قادر على إنشاء مستعمرات هائلة بها مليارات من النمل؛ وبسبب عدم وجود مفترس طبيعي للحفاظ على أعداده تحت السيطرة، فقد انتشر في أجزاء كثيرة من الجزيرة.

أحد ضحايا النمل الأصفر المجنون نوع من السلطعون يُعرف باسم سلطعون البحر الأحمر، ووجوده مهم في النظام البيئي لجزيرة كريسماس. تساعد هذه السلطعونات على الحفاظ على سلامة الغابات المطيرة عن طريق تناول فضلات الأوراق ثم إعادة العناصر الغذائية الحيوية إلى التربة. بدون مساعدتها على تحليل القمامة، والمساعدة على تكوين الغابات، يمكن أن تتأثر صحة الغابات المطيرة بشكل كبير، مما يؤدي بدوره إلى فقدان الأنواع الأخرى لموائلها الطبيعية.

منذ أوائل التسعينيات، وبعد انفجار أعداد النمل الأصفر المجنون، قُضي على قرابة ٤٠ مليون سلطعون أحمر. فتهاجر السلطعونات هجرة جماعية سنوية تجعلها تمر عبر مستعمرات النمل المجنونة فتغمرها الأعداد الهائلة من النمل. ويرش النمل حمض الفورميك في عيون السلطعون ثم في مفاصله لشله وقتله في نهاية المطاف. بالمعدل الذي تموت به السلطعونات بدأ القلق من أن تنقرض في البرية، ولهذا قررت السلطات التدخل لمحاولة محاربة هذا النوع الخبيث من الأنواع الغريبة المجتاحة.

إحدى طرق مكافحة الأنواع الغريبة المجتاحة هي المكافحة الحيوية؛ إذ يتم إدخال أنواع أخرى غير أصلية تكون مفترسًا طبيعيًا لها أو أنواع تنافسها على الموارد في محاولة للحد من انتشارها. في بعض الحالات، أدت هذه الطريقة إلى نتائج عكسية؛ إذ تحولت الأنواع التي تم إدخالها للمكافحة الحيوية إلى أنواع غازية مجتاحة. ومع ذلك، في حالة كهذه، ذكر الباحثون وجود مزيد من الضوابط والتوازنات في مشروعهم لمنع حدوث ذلك. استلزم مشروعهم إدخال دبور صغير إلى النظام البيئي يتغذى على الحشرات القشرية، وهو مصدر الغذاء الذي رسخ نشأة النمل الأصفر المجنون. ربى باحثون من جامعة لا تروب ومؤسسة باركس بأستراليا الدبابير وأدخلوها تدريجيًا إلى مواقع مختلفة في جزيرة كريسماس. حتى الآن، أظهرت المؤشرات الأولية نتائج إيجابية حول تضاؤل أعداد النمل المجنون الأصفر؛ ومع ذلك، حتى يستقر عدد السلطعونات الحمراء على الجزيرة وتظهر علامات الازدهار، فلا يمكن للمشروع أن يدعي النصر على النمل المجنون الآن.

كما هو موضح أعلاه، يمكن أن يكون تأثير الأنواع الغريبة المجتاحة عنيفًا للغاية؛ فهي لا تؤثر فقط في الأنواع الأخرى وموائلها، ولكن في صحة الإنسان أيضًا من خلال استحداث أمراض، فضلاً عن الأضرار التي يلحقها بمصادر الرزق والأمن الغذائي من خلال تدمير المحاصيل والاقتصاد. تكلف الأنواع الغازية المجتاحة الحكومات أموالًا كثيرة، ليس فقط لمنع انتشارها ولكن أيضًا لإدارة أضرارها؛ وتشير التقديرات إلى أنها تكلف الاقتصاد العالمي مليارات الدولارات سنويًا.

الوقاية أكثر التدابير فاعلية وأقلها تكلفة لمحاربة الأنواع الغريبة المجتاحة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال وضع تدابير أمن حيوي ذات مصادر جيدة، وأنظمة إنذار مبكر، وزيادة الوعي حول مخاطر الأنواع الغريبة المجتاحة؛ حتى يتمكن الجمهور أيضًا من المشاركة في الوقاية. وعندما لا تكون الوقاية خيارًا، يجب أن تتضافر الجهود للحد من انتشار الأنواع الغريبة المجتاحة، مثلما يحاول الباحثون تحقيقه في حماية السلطعونات الحمراء في جزيرة كريسماس. تعد الأنواع الغريبة المجتاحة من القضايا التي تثير القلق على الصعيد العالمي، ومن ثم فإنها ستحتاج إلى جهد عالمي متعدد القطاعات لمعالجتها.



المراجع

abc.net.au
bbc.com
glofouling.imo.org
iucn.org
iucngisd.org
nationalgeographic.org
undp.org



جزر جالاباجوس



بقلم: سارة خطاب

إذا كنت مغامرًا ومحبًّا للطبيعة، فعليك أن تضع جزر جالاباجوس على قائمة أمنياتك. بالإضافة إلى الحياة البرية اللطيفة وقلة عدد الحيوانات المفترسة، تعج هذه الجزر بمجموعة متنوعة من النباتات والحيوانات المتوطنة. هذا يعني أنها غير موجودة في أي مكان آخر في العالم، وذلك بسبب انعزال الجزر جغرافيًّا.

يقع أرخبيل جالاباجوس على بعد ١٫٠٠٠ كيلومتر من الساحل الإكوادوري في المحيط الهادئ، ويتكون من ١٣ جزيرة رئيسية، وسبع جزر أصغر، ونحو ١٢٥ جزيرة صغيرة. تُعد هذه الجزر من أنشط المناطق بركانيًّا في العالم. فساعد النشاط الزلزالي والبركاني المتكرر في تكوين المناظر الطبيعية الجبلية الوعرة لجزر جالاباجوس. ولا تزال هناك براكين نشطة عبر الجزر تؤثر في الجزر وتضعها في حالة تغيير مع ظهور جزر جديدة أو غرق بعضها.

وفقًا لليونسكو، يُعد أرخبيل جالاباجوس من أكثر المناطق تفردًا، وله أهمية علمية وحيوية متميزة على كوكب الأرض. فتتميز جزر جالاباجوس بالتنوع الحيوي الثري وذلك لاختلاف مناطق الموائل الموجودة على هذه الجزر. وقد ساعدت الظروف البيئية في تكوين هذا النظام البيئي الفريد وأثر المناخ في الحيوانات والنباتات.

توجد نظريات عدة حول طبيعة الحيوانات والنباتات في جزر جالاباجوس. والاعتقاد الأكثر شيوعًا هو أن الأنواع الأصلية التي تطورت في هذا النظام البيئي الفريد وصلت إلى هذه الجزر من الجزر المحيطة على النباتات الطائفة على المياه أو النفايات أو عن طريق الرياح والعواصف والتيارات البحرية. كان من الأسهل على الطيور أن تصل إلى الجزر أكثر من الزواحف أو الثدييات، التي يمكن أن تستغرق أيامًا أو حتى شهورًا في البحر، و لم ينجُ عدد كبير منها.

أنواع متوطنة في جزر جالاباجوس

الإجوانا البرية



من أشهر الأنواع المتوطنة في جزر جالاباجوس الإجوانا البرية، التي تُعد واحدة من كبرى السحالي في العالم. قد يصل طولها إلى متر ونصف، وقد يصل وزنها إلى ١٣ كيلو جرامًا، وذلك يعتمد على الجزيرة التي تعيش عليها. تتميز الإجوانا باللون الأصفر مع بقع سوداء وبيضاء وبنية؛ رأسها قصير وأرجلها الخلفية قوية، مع وجود مخالب حادة على أطراف قدميها. على الرغم من أنها قد تبدو مرعبة، إلا أنها من الحيوانات الآكلة للعشب التي تتغذى على أوراق الكمثرى والفاكهة. ويمكن رؤيتها على الجزر على مدار السنة ولها علاقة تكافلية مع الطيور؛ حيث تزيل الطيور الطفيليات والقراد من جسم الإجوانا، مما يوفر الغذاء للطيور. التهديد الرئيسي الذي يواجه الإجوانا البرية على جزر جالاباجوس الإنفجارات البركانية أو حالات الجفاف الدورية.

طائر الغاق الذي لا يطير



نوع متوطن آخر هو «طائر الغاق الذي لا يطير» المعروف أيضًا باسم غاقة جالاباجوس، والذي يشتهر بعدم الطيران. إنه النوع الوحيد من بين ٢٩ نوعًا من طيور الغاق الذي لا يستطيع الطيران؛ إذ يبلغ حجم أجنحته ثلث حجم الأجنحة التي يحتاجها الطائر للطيران. وكذلك فإن حجم العارضة على عظام الصدر، التي تربط العضلات الكبيرة اللازمة للطيران، أصغر كثيرًا. ومع ذلك فإن طيور الغاق تستخدم أجنحتها من أجل التوازن في أثناء القفز من صخرة إلى أخرى. يتراوح طول طائر الغاق من ٩٠ إلى ١٠٠ سم، وقد يصل وزنه إلى ٥ كيلو جرامات، مما يجعله أثقل طيور الغاق في العالم. تشد طيور الغاق أجنحتها وتغوص في المحيط للحصول على الطعام، مثل الأخطبوط وثعبان البحر والسمك الصخري.

مختبر التطور

لأكثر من ١٨٠ عامًا، درس العلماء هذا النظام البيئي الغني وأنواعه. من بين جميع العلماء، كانت جزر جالاباجوس ذات أهمية كبيرة لتشارلز داروين؛ أوحت له بالفكرة الرئيسية للتطور عن طريق الانتقاء الطبيعي. في عام ١٨٣٥، زار تشارلز داروين الجزر لدراسة الصخور والبراكين. وفي أثناء جمع العينات الجيولوجية والحيوية، تنقَّل من جزيرة إلى أخرى؛ فلاحظ أن بعض الأنواع، مثل عصافير الحسون، والطيور المحاكية، والسلاحف، مختلفة على كل جزيرة. وبدأ في تدوين ملاحظات حول هذه الأنواع التي ساهمت لاحقًا في نظريته الرائدة عن التطور عن طريق الانتقاء الطبيعي. درس داروين نمط تطور بعض الأنواع بسبب تكيفها مع السمات البيئية المختلفة لكل جزيرة. ونظرًا لأن رحلة داروين كانت قصيرة، كان عليه أخذ بعض الأنواع معه لدراستها على نطاق واسع.

عصافير داروين



كانت لعصافير الحسون الموجودة على جزر جالاباجوس، والمعروفة أيضًا باسم «عصافير داروين»، تأثير كبير في نظرية التطور لداروين؛ حيث تمكنت تلك العصافير من التكيف مع البيئات المختلفة على الجزر. تشكل هذه العصافير أكبر مجموعة سكانية من الحيوانات على الجزر. لاحظ داروين أن شكل منقارها، وحجم جسمها، وسلوكها الغذائي يختلف من جزيرة إلى أخرى. فقد تطورت ليكن لديها مناقير مختلفة وفقًا لنوع الطعام المتوفر على الجزيرة التي تعيش عليها. على سبيل المثال، العصافير التي تتغذى على حبات الجوز الكبيرة كانت لديها مناقير قوية لتتمكن من كسرها، في حين أن العصافير التي تتغذى على الفاكهة كان منقارها يشبه مناقير الببغاء.

السلاحف العملاقة

وجد داروين أيضًا أشكالًا مختلفة من السلاحف العملاقة في جزر جالاباجوس وفقًا للجزيرة التي تعيش عليها. تكيف كل نوع من أنواع السلاحف مع عادات التغذية المختلفة اللازمة في الجزر القاحلة والجزر ذات الأعشاب. في الجزر الجافة، وجد داروين أن السلاحف سرجية الظهر ورقبتها وأطرافها أطول. هذا يسهل عليها رفع رؤوسها عاليًا للوصول إلى النباتات المرتفعة، مثل الصبار. وفي الجزر المليئة بالنباتات والمياه، وجد داروين أن السلاحف تتخذ شكل قبة؛ إذ إن أصدافها مستديرة بشكل أكبر ورقابها وأطرافها أقصر. فلا تحتاج هذه السلاحف إلى ارتفاع إضافي بسبب كثرة الحشائش القريبة من الأرض فلا ترفع رؤوسها للأكل.

التهديدات وجهود الحفظ



على مدى آلاف السنين، شكلت الحياة البرية -من النباتات والحيوانات- أنظمة بيئية فريدة بدون أي تأثير من عوامل خارجية إلى أن واجهت الجزر تغيرات عديدة، خاصة منذ وصول الإنسان إلى جزر جالاباجوس. مع زيادة عدد السكان على الجزيرة، زاد الطلب على الغذاء أيضًا، مما تسبب في زيادة صيد الأسماك، والصيد الجائر، بالإضافة إلى استخدام الخشب. علاوة على ذلك، استُخدِمَت مزيد من الأراضي لبناء المنازل. على الرغم من أن جزر جالاباجوس تعتمد بشكل أساسي على السياحة، إلا أنه يجب إدارة السياحة بعناية.

في الماضي، كانت تأتي بعض الحيوانات مع السياح في أثناء زيارتهم للجزر، كما جلب المهاجرون بعض الحيوانات لأغراض زراعية؛ فشكَّل هذا تهديدًا للأنواع المحلية في الجزيرة. قبل زيادة النشاط البشري في الجزيرة، حسب التقديرات كان يوجد ٢٥٠,٠٠٠ سلحفاة عملاقة على جزيرة جالاباجوس؛ والآن، يوجد ما يقرب من ١٥,٠٠٠–٢٠,٠٠٠ سلحفاة فقط. السلاحف العملاقة محمية بموجب القانون الإكوادوري وأنشأت الحكومة الإكوادورية حديقة جالاباجوس الوطنية لحماية جميع موائل الأنواع في الجزر.

واتخذت عديد من الإجراءات للسيطرة والقضاء على مخاطر دخول أي أنواع غازية إلى الجزر. حاليًا، يشكل نوع من أنواع الذباب الطفيلي، يُعرف باسم فيلورنيس داونسي، تهديدًا كبيرًا على الحياة البرية على جزر جالاباجوس. والشكل البالغ للذبابة ليس له تأثير خطير، إلا أن يرقات هذه الذبابة تتغذى على بيض وصغار أنواع عديدة من طيور جالاباجوس البرية. فأدى ذلك إلى انخفاض كبير في أعداد عصافير داروين. يوجد عديد من المبادرات والمشروعات التي تهدف إلى دراسة بيولوجيا هذه الذبابة، وذلك للسيطرة بشكل فعال على تأثيرها في طيور جالاباجوس.

إن الحفاظ على جزر جالاباجوس وحمايتها معركة مستمرة. نظرًا لأن جزر جالاباجوس شديدة التنوع الحيوي، فإن أي جهد صغير في عملية الحفظ يُحدث فرقًا كبيرًا.





المراجع

galapagosconservation.org.uk
gogalapagos.com
nationalgeographic.com
national-parks.org
whc.unesco.org



كيف يؤثر التلوث الضوئي في التنوع الحيوي؟

بقلم: زهراء أبو العنين

لا شك أن المصباح الكهربائي يعد من أعظم الاختراعات البشرية، لأهميته الكبيرة في حياتنا خاصة في الليل، ولكن مثل غيره من الاختراعات الأخرى، عندما أفرط الإنسان في استخدامه تأثرت صحة الإنسان والبيئة بشكل سلبي، بما في ذلك سلوك الحياة البرية.

إذا شاهدت صور الأرض من الفضاء، فستجد التلوث الضوئي ظاهرًا لافتًا للنظر. فتجد مناطق مثل أمريكا وأوروبا وآسيا والشرق الأوسط تتوهج ليلًا، في حين تكون المناطق النائية مثل غابات الأمازون والصحاري في ظلام دامس. ويتضح من توزيع الضوء في الخريطة أن المناطق الحضرية ذات الكثافة السكانية العالية تكون أشد تلوثًا بالضوء بسبب الأضواء والإعلانات في الشوارع، والسيارات، والمصانع، والمباني.

يعيش سكان هذه المناطق بعد غروب الشمس مثلما يعيشون في وضح النهار بفضل الأضواء الصناعية. ومن الطبيعي أن ينتج الجسم هرمون الميلاتونين عندما يحل الظلام، إلا أن وجود الضوء الاصطناعي يؤدي إلى تثبيط الإنتاج وخفض نسبة الميلاتونين؛ ما يؤدي إلى الحرمان من النوم، والتعب، والصداع، والتوتر، وغيرها من المشكلات الصحية.

الضوء الاصطناعي وسلوك الحيوانات

مثلما يفسد الضوء الاصطناعي الساعة البيولوجية للإنسان، فإنه يفسد الإيقاع الطبيعي في أجسام الحيوانات أيضًا. فتنزعج الحيوانات في ساعات الليل من الإضاءة المتوهجة التي تربك ساعاتها البيولوجية، ولأنها كانت نشطة خلال ساعات النهار، فإنها لا تستطيع الحصول على الراحة المنشودة ليلًا.



وتشير الدراسات إلى أن التلوث الضوئي يؤثر في أنماط هجرة الحيوانات، كما أنه يتسبب في موتها. فعلى سبيل المثال، تتشوش الطيور التي تسترشد بضوء القمر أثناء الهجرة بسبب التلوث الضوئي وتفقد طريقها، أو تصطدم بالمباني والأبراج المضاءة ما يؤدي إلى موتها. وتعتمد الطيور أثناء هجرتها على إشارات موسمية، فيمكن للتلوث الضوئي أن يجعل الطيور تهاجر مبكرًا أو متأخرًا عن أوقاتها المعتادة، فتفوتهم الظروف المناخية المناسبة للعيش والبحث عن الطعام.

تموت صغار السلاحف البحرية بسبب التلوث الضوئي. فهذه السلاحف تضع بيضها على الشاطئ ويفقس البيض ليلًا، ومن المفترض أن تتعرف السلاحف الوليدة المحيطَ من خلال الأفق المشرق، إلا أن الأضواء الليلية تجذب الصغار بعيدًا عن المحيط، وبالتأكيد تتسبب في موتها. من ناحية أخرى، تنجذب الحشرات إلى الأضواء الاصطناعية، وعند ملامستها مصدر الضوء فإنها تموت على الفور. ويؤثر نقص أعداد الحشرات في الطيور التي تتغذى عليها، أو الكائنات التي تستخدمها في التلقيح، ولهذا يحدث خلل في شبكة الغذاء.

أُجريت دراسة على طائر الشحرور في ألمانيا، ووجد الباحثون أن الإضاءة الليلية الاصطناعية والضوضاء تتسبب في استيقاظ الطيور في المدن في وقت أبكر من نظيراتها في المناطق الريفية بنحو خمس ساعات. كذلك أجريت دراسة أخرى على طائر القرقف الكبير، واتضح للباحثين أن الإضاءة الاصطناعية تتسبب في استيقاظ الطيور مبكرًا؛ ما يعد دليلًا مباشرًا على أن التلوث الضوئي يؤثر في نوم الحيوانات.

التلوث الضوئي والموائل الطبيعية للحيوانات

يؤثر التلوث الضوئي في موائل الحيوانات؛ فلا يمكن للحيوانات استخدام الموائل المناسبة لأنها مضاءة. ليس هذا فحسب، فبعض الحيوانات الموجودة على جوانب الطرق تتعرض للعمى المؤقت بسبب التعرض لأضواء السيارات، وهذا قد يتسبب في عدم تمكنها من رؤية فرائسها، ومن ثمَّ فقدان القدرة على مطاردتها والحصول على غذاء. وبعض الحيوانات قد تخاف من الضوء وتختبئ، ولا تحاول البحث عن غذائها؛ ما ينتج عنه خلل واضطراب بين الفرائس والحيوانات المفترسة.

من المفترض أن تنام الحيوانات الليلية في النهار وأن تنشط في ساعات الليل، ولكن التلوث الضوئي يتسبب في تغيير بيئتها الليلية بتحويل ليلها إلى نهار. ويظهر هذا جليًا في الضفادع التي من المفترض أن تبدأ في إصدار أصواتها ليلًا كونه جزءًا من طقوس التكاثر، ولكن أضواء الليل الاصطناعية تعطل هذا النشاط الليلي؛ ما يقلل تكاثرها.

للضوء الاصطناعي تأثيرات عامة عديدة في الحياة البرية؛ إذ يجذب بعض الكائنات الحية؛ ما يؤدي إلى عدم وجودها حيث ينبغي أن تكون، ويؤثر في افتراسها لغذائها أو تكاثرها، ولهذا يتسبب في قتلها.

المراجع

nature.com
news.usc.edu
cescos.fau.edu
darksky.org
esa.int
friendsofthelakedistrict.org.uk
nationalgeographic.org



هواة الطيور

بقلم: سهام الشريف

ثلاثة أشخاص يتسابقون من أجل الفوز بالمركز الأول في تعرُّف أكبر عدد ممكن من أنواع الطيور في منطقة شمال أمريكا خلال عام واحد؛ تلك هي قصة الفيلم الأمريكي *The Big Year* «العام الكبير» الذي تدور أحداثه حول هواة الطيور المهووسين بالطيور والتنقل من أجل تعرفها سواء برؤيتها أو بتمييز أصواتها.

توجد أنواع مختلفة من مسابقات *Big Year*؛ منها مسابقات على مستوى الولايات المتحدة الأمريكية أو شمال أمريكا أو على مستوى العالم كله. ففي عام ٢٠١٦ استطاع الهولندي أرجان دوارشويس أن يسجل رقمًا قياسيًّا في رصد ٦,٨٥٢ نوعًا من الطيور حول العالم؛ أي ثلثي العدد المعروف من أنواع الطيور. وتعود أصل فكرة هذه المسابقات إلى عالم الطيور فرانك تشابمان، حين وجد الأمريكيين يحتفلون بأعياد الميلاد بمسابقات اصطياد الطيور والفائز هو صاحب أكبر عدد من الطيور في يوم واحد، فاقترح عليهم عد الطيور بدلًا من اصطيادها. وهنا يظهر تأثير العلماء في تحسين سلوك البشر.

يختلف هواة الطيور في درجة انخراطهم في تلك الهواية؛ فمنهم من يحب الطيور ويستمتع بمشاهدتها في الحدائق والمحميات الطبيعية؛ ومنهم من زوَّد نفسه بالأدوات اللازمة من أجل المراقبة والرصد مع تسجيل الملاحظات للحصول على المعلومات؛ ومنهم من يفعل أكثر من ذلك، فيسافر إلى أماكن بعيدة بحثًا عن الطيور. وتُعد هواية مراقبة الطيور من الهوايات التي تزيد تواصلك مع الطبيعة، وقضاء وقتك في الطبيعة يقلل ضغوط الحياة، كما أنها تساعد على زيادة الوعي بالحفاظ على البيئة، وذلك يعزز السلوك المؤيد للبيئة.

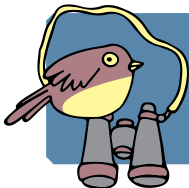
للهواة دور في المحافظة على البيئة؛ فهم يساعدون العلماء والباحثين والمختصين بالبيئة عن طريق مشاركتهم في فعاليات عد الطيور ورصدها.

في شهر فبراير، تُعقد فعالية في أمريكا تمتد لأيام، وهي لعد الطيور من فناء المنزل تحت إشراف جمعية الأودوبون ومختبر كورنيل لدراسة الطيور. تقام تلك الفعالية في فبراير لدراسة تجمعات الطيور قبل حلول موسم الهجرة الذي يبدأ في مارس. ويشارك الناس لمدة ١٥ دقيقة أو أكثر من فناء منزلهم أو أي مكان يختارونه، ويسجلون نتائجهم عبر الإنترنت. بعد تحليل تلك البيانات، يمكن للعلماء الإجابة عن بعض التساؤلات، مثل: ما تأثير المناخ والتغير المناخي في تجمعات الطيور؟ وتوجد أنواع تظهر في الشتاء ولكن أنواعًا أخرى تختفي؛ فأين تذهب تلك الأنواع؟ وكذلك يمكنهم مقارنة مواعيد هجرة الطيور من عام إلى عام، وكيف تؤثر أمراض الطيور فيها، وما حجم الاختلافات بين وجود الطيور في المدينة والمناطق الريفية والبرية.

ولتبدأ ممارسة تلك الهواية، فإنك تحتاج إلى الأدوات التالية: منظار وتلسكوب ودليل. قد يكون الدليل مجموعة من البطاقات مسجلًا بها أهم الطيور أو تطبيقًا على الهواتف المحمولة مثل ebird (إي بيرد). والبداية تكون بمحاولة تعرف الطيور التي تعتادك، وذلك بمعرفتك لأصواتها وأشكالها وطبيعة حركتها وطريقة أكلها، ثم الانتقال إلى الطيور الأخرى مع ملاحظة الألوان الأساسية والحجم وشكل المنقار وطول الذيل، وباستخدام الدليل يمكنك معرفة الطائر.

اختر منطقة مناسبة مثل المناطق التي توجد بها المياه، حيث توجد الطيور هناك بنسبة كبيرة. ومن المهم أيضًا اختيار الوقت المناسب، وذلك يعتمد على نوع الطائر المستهدف؛ فالطيور التي تأكل الديدان يفضل أن تراها في الصباح الباكر؛ أما البوم فإنه ينشط ليلًا. وبالنسبة إلى اختيار المواسم فإنه مرتبط بهجرة الطيور؛ فبعض الطيور تظهر في الصيف فقط، وطيور لا تجدها إلا في فصل الشتاء، وأخرى لا تجدها إلا في الخريف أو الربيع. حاول دائمًا تدوين ملاحظاتك عن الأماكن التي رأيت فيها الطائر وفي أي وقت، فستساعدك التدوينات على معرفة الطيور شيئًا فشيئًا.

توجد بعض الأخلاقيات والقواعد التي على كل هاوٍ الالتزام بها؛ إذ يأتي أمان الطائر في المقام الأول. فالطيور البرية محمية بسلطة القانون؛ ولهذا يُمنع صيدها أو قتلها أو إزعاجها أو جمعها أو بيع أعشاشها أو بيوضها أو أفراخها. ويجب عدم تعريض الطائر إلى الخطر، لذلك يتحتم عليك عدم اصطحاب الكلاب؛ لأنها مصدر خطر لأعشاش الطيور وعلى أفراخها. كذلك، حافظ على خصوصية الطائر ولا تدخل الأماكن الخاصة به، وحافظ دائمًا على مسافة مناسبة بينك وبينه. وحافظ أيضًا على هدوئك؛ فحاسة السمع عند الطيور أقوى من البشر، فإذا أحس بأي مصدر ضوضاء حوله فقد يطير الطائر في الحال. هذا ويجب معرفة علامات القلق والانزعاج حتى تتجنبها. وأخيرًا، إذا شاهدت أي انتهاك فأبلغ السلطات، وإذا وجدت فرخًا ضائعًا أو مصابًا، فلا تأخذه معك المنزل، ولكن أبلغ الجهات المعنية.



المراجع

natureconservancy.ca
nps.gov
tbrnewsmedia.com
worldbirds.com

آهٍ لو كُنت أطير

بقلم: هند فتحي



رغم أني قد بلغتُ منتصف الثلاثينيات، فإنني ما زلت أتذكر في كثير من الأحيان نشيدًا درسته في الصف الثالث الابتدائي وأغنيه، كان عنوانه «آهِ لو كنتُ أطير». وكانت كلماته:

آهِ لو كنت أطير — مثل عصفور صغير
كنت أعلو في الهواء — طائرًا نحو السماء
ثم أمضي في الفضاء — أنظر الكون الكبير
كنت أحيا في صفاء — بين أغصان وماء
في حمى رب السماء — حيثما شئت أسير
آهِ لو كنت أطير.

قد تبدو حياة الطيور مثالية فعلًا، إلا أن كثيرًا منها يواجه تهديدات خطيرة. فوفقًا لمنظمة بيردلايف إنترناشونال BirdLife International –وهي مؤسسة عالمية رائدة في مجال حماية الطيور– يوجد أكثر من ١١,٠٠٠ نوع من الطيور على الكوكب، إلا أن أعداد الطيور تتناقص بوتيرة صادمة. فمن بين كل ثمانية أنواع يوجد نوع مهدد بالانقراض؛ فقد صنف الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة ٢٢٣ نوعًا من الطيور في فئة الأنواع المعرضة لخطر الانقراض للغاية.

للطيور أهمية كبيرة في نظمها البيئية، ومن ثم في الحياة على كوكب الأرض كله. ولأن الطيور عادة ما توجد قرابة قمة السلاسل الغذائية في مواطنها، فإنها تكون مفيدة جدًّا في تقييم حالة التنوع الحيوي في تلك المواطن. فتشير التغيرات في كثافة أعداد الطيور في منطقة ما إلى وجود تغيرات بيئية جمة فيها.

بالإضافة إلى هذا، تؤدي الطيور دورًا محوريًّا في التحكم في أعداد الحشرات في النظم الطبيعية. ويأكل كثير من الطيور القمَّامة جِيَف الحيوانات؛ فتنظف تلك الفضلات وتحولها إلى المغذيات الضرورية لبقاء الحياة، إلى جانب منع انتشار الأمراض القاتلة. تنشر الطيور أيضًا البذور وتلقح قرابة ٥٪ من النباتات التي يستخدمها البشر للغذاء وصناعة الدواء.

إن حماية الموائل من التدابير المعروفة في مجال حماية الحياة البرية عامةً، وليست الطيور باستثناء من هذا. إلا أن الطيور –على عكس معظم الحيوانات– تتحرك دائمًا؛ إذ تعدُّ الهجرة السنوية جزءًا أساسيًّا من دورة حياتها. تحلق الطيور عشرات آلاف الكيلومترات بانتظام بحثًا عن ظروف مناخية فضلى، وموائل آمنَ، وعن الغذاء ومناطق التزاوج. فتهاجر في فصليْ الربيع والخريف من كل عام عبر خطوط طيران ثابتة، متجهة من الشمال إلى الجنوب والعكس في أغلب الحالات؛ وذلك للاستفادة من الحشرات والنباتات المبرعمة التي تزدهر مع دفء الطقس.

ولأن الطيور تعبر حدود الدول في أثناء رحلاتها، فقد أتاحت الفرصة لتعزيز جهود الحماية المشتركة بين الحكومات والجمعيات الأهلية والخبراء على المستوى الدولي. وبالفعل، فقد تعاونوا لفترة طويلة لتحديد المناطق أو الموائل التي تستوجب الحماية، والتي تُعرف أيضًا بالمناطق المهمة للطيور.

المناطق المهمة للطيور

هي مواقع ذات أهمية عالمية للحفاظ على الطيور، تتحدد وفقًا لمعايير دولية متفق عليها. وقد أُطلق البرنامج الذي يحمل الاسم نفسه في أوروبا عام ١٩٧٩، في إطار تعاون بين المجلس العالمي للحفاظ على الطيور (الآن منظمة بيردلايف إنترناشونال) ومنظمة أخرى معنية بحماية الحياة البرية. وتشكلت مجموعة عمل لوضع معايير اختيار المناطق المهمة للطيور، وكان أول مخرجاتها تحديد ٦٩٤ منطقة.

وبعد بضع سنوات، عبر مفهوم المناطق المهمة للطيور حدود أوروبا عندما بدأ البرنامج تحديد الأماكن الأولى بالحماية في إطار صون الطيور الأوروبية المهاجرة إلى المناطق التي تقضي فيها الشتاء في إفريقيا، ثم امتد لينتشر في أماكن عديدة حول العالم، مع إطلاق منظمة بيردلايف إنترناشونال المعايير الدولية الموحدة لتحديد المناطق المهمة للطيور. لا بد أن ينطبق أحد المعايير التالية (المعايير أ) على منطقة ما لتُصنف منطقة مهمة للطيور: وجود أنواع مهددة عالميًّا (المعيار أ١)، أو وجود أنواع مقيدة المدى (المعيار أ٢)، أو وجود أنواع مقيدة الموطن البيئي (المعيار أ٣)، أو وجود تجمعات كبيرة من الطيور (المعيار أ٤).

وبعدها وضع شركاء منظمة بيردلايف إنترناشونال وغيرهم قوائم متتالية بالمناطق المهمة للطيور على المستويين الإقليمي والمحلي حول العالم. ومن ثَمَّ،



جُمِّعت تلك القوائم في قاعدة بيانات مركزية تديرها منظمة بيردلايف إنترناشونال. وقد ساعدت قواعد البيانات على وضع استراتيجيات الحفاظ على المناطق المهمة للطيور حول العالم وإرشاد جهود حمايتها. هذا وقد بدأت الحكومات والمنظمات غير الحكومية في مختلف الدول تركيز أنشطة الحماية في المناطق المهمة للطيور المحددة داخل أراضيها؛ إذ حشدت الجهود لحمايتها ومراقبتها وإدارتها.

المناطق المهمة للطيور في مصر

وفقًا لقاعدة بيانات منظمة بيردلايف إنترناشونال، يبلغ العدد الإجمالي لأنواع الطيور في مصر ٣٧٨ نوعًا. وقد صنف الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة (IUCN) نسبة ٩١٪ من تلك الأنواع تحت فئة الأنواع غير المهددة؛ أي إنها موجودة بأعداد وفيرة في البرية. ويوجد ١٥ نوعًا منها مُصنفًا تحت فئة الأنواع القريبة من التهديد، و١٢ تحت فئة الأنواع المعرضة للانقراض، و٥ تحت فئة الأنواع المهددة بالانقراض. والأنواع الخمسة المهددة بالانقراض هي: النسر المصري، والعقاب الحكيم، والنسر الأذون، وعقاب السهول، والصقر الحر.

هذا وتمثل الطيور المهاجرة الأغلبية العظمى من أنواع الطيور في مصر؛ إذ تبلغ ٢٩٧ من إجمالي ٣٧٨ نوعًا. تقع مصر على مسارات دولية مهمة لهجرة الطيور بين مناطق تكاثرها في أوروبا وآسيا ومناطق قضائها الشتاء في إفريقيا؛ فهي الممر اليابس الوحيد بين المنطقتين. وتمر مئات الملايين من الطيور على البلاد –متجهة إلى الشمال أو الجنوب– في فصلي الربيع والخريف سنويًّا. ويقضي معظم تلك الطيور فصول الشتاء في الأراضي الرطبة المصرية؛ ما يجعلها مناطق شتوية ذات أهمية دولية للطيور المائية.

يوجد ٣٤ منطقة مهمة للطيور في مصر تغطي مساحة ٣٦,١٧٤ كيلومترًا مربعًا، منها ٢١ منطقة تضم أنواعًا مهددة عالميًّا (المعيار أ١)، أو أنواعًا مقيدة المدى (المعيار أ٢)، أو أنواعًا مقيدة الموطن البيئي (المعيار أ٣)، أو تجمعات كبيرة من الطيور (المعيار أ٤). ولحسن الحظ، فبعض المناطق المهمة للطيور المصرية هي بالفعل محميات طبيعية، مثل رأس محمد، ونبق، ووادي الريان، وجبل علبة، والزرانيق. وتشمل المناطق الأخرى مسطحات مائية عذبة مثل خزان أسوان، وبحيرات البردويل والمنزلة والبرلس وإدكو ومريوط وقارون.

التهديدات وجهود الحفظ

تواجه المناطق المهمة للطيور في مصر تهديدات متنوعة؛ مثل تدمير الموائل، والتلوث، وزيادة الكثافة السكانية، والاستغلال المفرط للموارد. يحدث تدمير الموائل أساسًا نتيجة للتطوير غير المخطط؛ ما يؤدي إلى خسارة الطيور موائلها الطبيعية لاصطلاح الأراضي والرعي الجائر وغيرهما. وقد يحدث التلوث نتيجة التخلص العشوائي من النفايات الصلبة، وحوادث انسكاب البترول التي تمثل تهديدًا خطيرًا للطيور البحرية. ويُعدُّ الصيد الجائر أحد أمثلة الاستغلال المفرط للموارد. فوفقًا لوزارة البيئة المصرية، فإن نسبة من مليون إلى مليوني طائر كل خريف تقع فريسة الشباك أو الكمائن أو الطلقات على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط في مصر.

هذا وتعمل الحكومة المصرية حاليًّا على تطوير برنامج الحفاظ على المناطق المهمة للطيور، الذي يهدف إلى متابعة تلك المناطق، وحمايتها، وإدارتها إدارة مستدامة. وتتضمن التدابير زيادة الوعي العام وتعزيز مشاركة المواطنين والجمعيات غير الحكومية والشركات في حماية المناطق المهمة للطيور وإدارتها.

والجمعية المصرية لحماية الطبيعة من الجمعيات غير الحكومية الرائدة في المجال، وهي تعمل يدًا بيد مع الحكومة المصرية، وهي شريك لمنظمة بيردلايف إنترناشونال. تنفذ الجمعية برامج واعدة، بما فيها برنامج «صون مسار هجرة النسر المصري»، الذي يهدف إلى الحفاظ على أحد أنواع الطيور الخمسة المهددة بالانقراض في مصر.

ويهدف برنامج الحفاظ على المناطق المهمة للطيور أيضًا إلى تشجيع الأنشطة الاقتصادية الصديقة للبيئة في هذه المناطق، مثل سياحة الطبيعة. ووفقًا لوزارة البيئة المصرية، فإن السياحة البيئية –مثل سياحة مراقبة الطيور– آخذة في الازدهار في مصر خلال السنوات القليلة الماضية؛ إذ تتم في مناطق مهمة للطيور مثل الزرانيق وسانت كاترين في سيناء، وكذلك في جزر البحر الأحمر.



إن الطيور بتنوعها وبهجتها وحيويتها كائنات مثيرة للإعجاب حقًّا، وهي حتمًا تضيف لمسة جمالية إلى عالمنا. ربما نحتاج –أنا وأنتم– إلى استكشاف عالم الطيور أكثر، ومعرفة مزيد عن أنواعها المذهلة حول العالم، مثل الحبارى الإفريقي والشبنم والحمام المتوج الفيكتوري والأركاري الأخضر وغيرها كثير.

عندما كنت طفلة وكانت السماء ما زالت مرئية من شرفات منازل مدينتنا، دائمًا ما كنت أحب مشاهدة أنماط أسراب الطيور المحلقة. والآن، ما زالت أبتهج لرؤية الحمامات تستريح على حافة شرفتي في الصباح وأستمتع بهديلها المهدئ للأعصاب. وأتمنى أن أستطيع يومًا ما أن أحظى بمزيد من هؤلاء الجيران اللطفاء.

المراجع

birdlife.org
eeaa.gov.eg
nationalgeographic.com
natureegypt.org
wapiti-magazine.com
Donald, Paul F., et al. “Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs): The Development and Characteristics of a Global Inventory of Key Sites for Biodiversity.” *Bird Conservation International*, vol. 29, no. 2, 2019, pp. 177–198, doi:10.1017/S0959270918000102.



للحيوانات مشاعر أيضًا!

بقلم: شاهندة أيمن

«أدركنا منذ زمن طويل أن للحيوانات مشاعرًا مثلها مثل الإنسان، ولكن أقر العلماء بذلك مؤخرًا فقط. كلٌّ من لديه حيوان أليف يعرف ذلك، ولكن لسنوات عدة خشى العلماء من اتهامهم لإسناد الحيوانات صفات بشرية بالخطأ. والآن أصبحت الدلائل جلية بأن للحيوانات لديها مشاعر» من كتاب «الوعي العاطفي: التغلب على العوائق التي تحول دون التوازن النفسي والرحمة» بقلم بول إكمان، عالم النفس الأمريكي والأستاذ الفخري بجامعة كاليفورنيا، سان فرانسيسكو.

هل فكرت يومًا بماذا يشعر الكلب عند تعرضه للضرب؟ هل يتألم؟ هل يبكي؟ هل تحريك ذيله علامة على سعادته أم هي مجرد حركة عادية لا تدل على شيء؟ هل تعبر الحيوانات عن مشاعرها حقًّا مثل البشر؟ نعم؛ للحيوانات مشاعر ويمكنها التعبير عن المشاعر البسيطة، مثل الفرح والحزن، وأكثر المشاعر تعقيدًا، مثل التعاطف والغيرة والأسى.

حياة الحيوانات تشبه حياتنا بشكل كبير؛ كلٌّ منا يحاول البقاء على قيد الحياة، والحصول على الطعام والمأوى، وتربية الأبناء، كما تستطيع التميز بين أصدقائها وأعدائها. للحيوانات مسار وظيفي تتبعه مثلنا؛ فتتنافس وتطمح لتقلد مناصب أرقى.

المشاعر كما عرفتها القواميس هي «أحاسيس مثل السعادة أو الحب أوالخوف أو الغضب أو الكراهية، تحدث بسبب الموقف الذي أنت فيه أو بسبب تصرفات المحيطين بك». ببساطة، هي الأحاسيس التي نظهرها كرد فعل للمواقف المختلفة التي نواجهها في الحياة. على سبيل المثال، عندما تحتضن طفل تشعر بالسعادة، ولكن عندما تتشاجر مع من تحب، تشعر بالحزن أو الغضب.

تنتج العواطف استجابة فسيولوجية بداخلنا؛ فتبتسم لإظهار الامتنان، وينبض قلبك أسرع عندما تكون خائفًا أو متحمسًا، وتبكي عندما تشعر بالحزن. هذه الاستجابة تعكس للآخرين شعورنا الحقيقي. منذ أمد طويل، اعتقد فيثاغورس (٤٩٠ قبل الميلاد)، وهو فيلسوف وعالم رياضيات قديم، أن الحيوانات تشعر بجميع المشاعر البشرية. اليوم، تدعم الأبحاث الحالية فكرة أن بعض الحيوانات تشعر بمجموعة متنوعة من المشاعر، منها الخوف والفرح والسعادة والعار والغضب والرحمة والاحترام وأكثر من ذلك.

للوفاء بالمعيار العلمي للوعي، يجب أن يظهر الكائن الحي أنه قادر على الحكم على تجربة ما على أنها إيجابية أو سلبية، وعلى الاحتفاظ بالمشاعر المحسوسة. يعرف ذلك على أنها حالات فسيولوجية أو عصبية توجه الكائن الحي نحو سلوك تكيفي.

اكتشف الباحثون أن الجهاز العصبي في كل من الحيوانات والبشر يتفاعل بالطريقة نفسها في المواقف المخيفة. يشير ذلك إلى أن عديد من المشاعر التي يشعر بها الحيوانات تشبه تلك التي يشعر بها البشر من الناحية الفسيولوجية. إلى جانب ذلك، عند مراقبة النشاط الهرموني في كل من الحيوانات والبشر، وجدوا أنها تستجيب بالطريقة نفسها عند مواجهة المواقف ذاتها.

على سبيل المثال، في المواقف الحرجة، يزيد إنتاج هرمون الأدرينالين على الفور مما يقلل من إمداد الدم إلى جميع أعضاء الجسم التي لا تؤدي دورًا مُهمًّا خلال حالات الطوارئ. في الوقت نفسه، يزداد تدفق الدم إلى الأعضاء المهمة مثل المخ والقلب والرئتين. يزيد هرمون النورادرينالين اليقظة والانتباه، أما هرمون الكورتيزول فيمد الجسم

بالطاقة اللازمة للتعامل مع المواقف العصيبة. تؤدي الهرمونات الأخرى، مثل الدوبامين والسيروتونين والأوكسيتوسين، أدوارًا مُهِمَّة في أوقات الفرح والحماس والترابط الاجتماعي.

يعتقد كثيرون أن التعاطف شعور مميز يختبره البشر فقط. ومع ذلك، نجد عديدًا من الحيوانات تعبر عن تعاطفها بعضها مع بعض. التعاطف عند الحيوانات عابر للقارات ولا يقتصر على نوع بعينه. فهي تتعاطف مع البشر والحيوانات الأخرى بعدة طرق، منها المواساة والحزن وحتى إنقاذ بعضها بعض من الأذى على حساب نفسها.

توجد قصص كثيرة عن عثور الأفيال على مفقودين. إحداها كانت عن امرأة عجوز لا تستطيع الرؤية جيدًا وضلت طريقها؛ فعُثِر عليها في اليوم التالي وحولها مجموعة من الفيلة تحرسها. فأحاطتها بما يشبه قفص صنعته من الأغصان لحمايتها من الضباع. قد يبدو هذا السلوك استثنائيًّا بالنسبة لنا ولكنه سلوك طبيعي للأفيال.



اشتهر لورنس أنتوني، وهو داعم للحفاظ على البيئة ومؤسس محمية ثولا ثولا للأفيال الإفريقية، بقدرته على تهدئة الأفيال عند وصولها إلى المحمية. في كتابه «الهامس للأفيال: حياتي مع القطيع في البرية الإفريقية»، ذكر أنه تعلم كيفية التواصل مع الأفيال من خلال ملاحظة كيفية تواصلها بعضها مع بعض. عندما توفي إثر نوبة قلبية، ذهبت الأفيال إلى منزله على الأرجح لتقديم التعازي. ذكر ابنه أنه منذ وفاة والده، يأتي القطيع كل ليلة إلى منزله الذي يقع عند أطراف حافة المحمية.

مثال آخر هو الحيتان الحدباء التي تحمي الفقمات من الحيتان القاتلة. فتوجد رواية موثقة عن حوت أحدب يحمل فقمة على ظهره خارج الماء لحمايتها من الحيتان القاتلة. تبدو هذه الأفعال جديدة بالنسبة لنا لأننا لم نوثق هذه الحوادث إلا مؤخرًا؛ ومع ذلك، ربما كانت تفعل التصرفات نفسها منذ ملايين السنين.



انضمت الفئران إلى فريق التعاطف حتى وإن كانت لا تخطر على بال أحد عندما يفكر في مشاعر التعاطف، ولكن أثبتت دراسة حديثة أن الفئران تتعاطف مع أصدقائها. أثبتت التجربة أنه عندما يغرق فأر في الماء، يحاول آخر بسرعة تشغيل رافعة لمساعدته على الهروب من الماء إلى منطقة جافة. ما يثير الإعجاب في هذه التجربة هو أن الفئران ضحت بحلوى كان من الممكن أن تسقط عند سحبها للرافعة لمساعدة أقرانها. يدل هذا الفعل على أن سلامة الفأر الآخر أهم من الطعام بالنسبة لها. إذا لم يكن الفأر الآخر يعاني، لتناول الفأر الحلوى على الفور.



عندما تفكر في المشاعر في الكائنات الأخرى، قد تندهش من معرفة أن النحل يأتي على القائمة. في عام ٢٠١٦، اكتشف العلماء أن النحل يكون سعيدًا عند إعطائها حلوى من خلال اختبار رد فعله بعد تناولها إياها. فقاموا أولًا بتدريب النحل على ربط مناطق وألوان معينة بمذاق الماء المحلى أو الماء العادي. ثم أعطوا بعض النحل ماء محلى وبعض آخر ماء عادي وفتحوا مساحة جديدة بلون جديد. زار النحل الذي تناول الماء المحلى المنطقة الجديدة أسرع من ذلك الذي أعطي الماء العادي فقط، مما يشير إلى أنه كان أكثر تفاؤلاً بشأن إمكانية الحصول على حلوى من هذا المكان. استغرق كل من النحل الذي أعطي المياه العادية والمحلاة القدر نفسه من الوقت لزيارة المناطق المألوفة له. بعد الحلوى، تعافى النحل أسرع وبدأ يتغذى عاجلًا بعد هجوم مفتعل عليه من مفترس.

منذ زمن بعيد، أشارت الأبحاث بقوة إلى أن سلوك الأسماك تدفعه العاطفة. فوجد الباحثون بعد الملاحظة أنها تتجنب المواقع الخطرة بناءً على التجارب السابقة التي واجهت فيها المحفزات السلبية. فأثبت سلوكها أنها تعالج المشاعر السلبية الناجمة عن التجارب السابقة بشكل عصبي بدلاً من اتخاذ قرارات تستند فقط إلى المحفزات الفورية؛ أي ما هو جيد أو سيئ في الوقت الحاضر. حاليًّا، يعتبر معظم العلماء الأسماك واعية مع ظهور أبحاث مماثلة تتعلق باللافقاريات مثل السرطانات والنحل والأخطبوط.

مثل هذه النتائج يمكن أن تؤدي إلى تغيير كيفية تعاملنا مع الحيوانات. على سبيل المثال، لخصت مراجعة علمية شاملة نُشرت في نوفمبر ٢٠٢١ من قبل كلية لندن للاقتصاد والعلوم السياسية ضرورة تصنيف بعض اللافقاريات أنها واعية مثل السرطانات والكركند والأخطبوطات. فهي قادرة على خوض التجارب الذاتية مثل الشعور بالألم والمعاناة. تشير الاستنتاجات إلى أن الحماية التي توفرها قوانين الرفق بالحيوان يجب أن تمتد لتشمل هذه الكائنات. إحدى النتائج المحتملة هي التحديثات التي أدخلت على تشريعات رعاية الحيوان في المملكة المتحدة، التي قد تجعل من غير القانوني سلق الكركند حيًّا، مما يتطلب أساليب أسرع وأقل إيلامًا لقتل الحيوانات.

المشاعر مذهلة، والفضول ليس السبب الوحيد لدراستها على الحيوانات. فيمكن أن يساعدنا فهم كيف تشعر الحيوانات وتتفاعل مع المواقف المختلفة على تحسين حياة الحيوانات التي نرعاها والحيوانات المحيطة في العموم. فنحن نتشارك في الأرض وفي المشاعر أيضًا.



المراجع

sciencenews.org
tapciarnia.pl
theconversation.com
bbc.com
bigthink.com
cbc.ca
kids.frontiersin.org
nationalgeographic.com
oes.edu
onekindplanet.org

حرائق الغابات

بقلم: سهام الشريف

حرائق الغابات حرائق هائلة يصعب السيطرة عليها بسهولة؛ تندلع في الغابات والأراضي ذات الغطاء النباتي. وقد شهدت الأعوام الأخيرة زيادة في حدتها؛ ففي عام ٢٠٢١، التهمت النيران ما يقرب من ٧,٧ ملايين فدان في الولايات المتحدة الأمريكية فقط. وبالرغم من أن هذا الرقم أقل من عام ٢٠٢٠ الذي التهمت فيه النيران ١٠,١٢ ملايين فدان، زادت صعوبة مكافحة الحرائق عن ذي قبل لسرعة انتشارها.

مثلث الحريق

يرجع حدوث حرائق الغابات إلى توافر ثلاثة عناصر: الحرارة، والوقود، والأكسجين. أما الحرارة فمصدرها الشمس أو الصواعق الرعدية أو أعواد الثقاب المشتعلة؛ وأما الوقود فمصدره الأشجار والأوراق الجافة والحشائش؛ وأما الأكسجين فيعمل على بقاء النار مشتعلة، وتنقل الرياح ألسنة اللهب إلى مناطق مختلفة.

أسباب حرائق الغابات

توجد أسباب طبيعية تساعد على حدوث حرائق الغابات، منها: الجفاف، والتغير المناخي، وارتفاع درجات الحرارة، والعواصف الرعدية، والرياح، والحمم البركانية. ومع ذلك تشير الإحصاءات إلى أن الإنسان السبب الرئيسي وراء اندلاعها؛ فوفقًا لوزارة الداخلية الأمريكية، كان ٩٠٪ من حرائق الغابات بفعل العامل البشري. ويمكن أن يكون لسلوك الإنسان آثار تدميرية إذا قل حرصه في أثناء حرق النفايات، أو إشعال النيران في معسكرات التخييم، أو استخدام الألعاب النارية بالقرب من الغابات والمناطق الخضراء، بالإضافة إلى حوادث السيارات والأعمال التخريبية مثل حرق الأشجار والمنشآت.

أنواع حرائق الغابات

لحرائق الغابات ثلاثة أنواع. أولًا: الحرائق التاجية وتصيب أعالي الأشجار والأغصان العالية، وتُعد من أخطر الأنواع وأشدها ضررًا. ثانيًا: الحرائق الزاحفة وهي حرائق سطحية تشتعل في الحشائش والأعشاب والأوراق المتساقطة، ولكنها أخف الحرائق ضررًا ويسهل السيطرة عليها. وثالثًا: الحرائق الأرضية وتصيب ما هو دون سطح الأرض، وهي أبطأ الحرائق انتشارًا.

تأثير حرائق الغابات

من الآثار السلبية المباشرة لحرائق الغابات القضاء على مساحات واسعة من الغطاء النباتي، مثل الغابات المطيرة التي تستغرق وقتًا طويلًا لتعود إلى طبيعتها. وتتسبب الحرائق أيضًا في نفوق آلاف الحيوانات، وينجو بعضها بالاختباء تحت الأرض أو الهروب إلى مناطق آمنة. وكذلك ينتج عن حرائق الغابات دخان كثيف يؤثر في نقاء الهواء ويضر برئتي الإنسان، فضلًا عن انبعاث كميات هائلة من الميثان وثاني أكسيد الكربون؛ فتزداد درجات حرارة المناخ، وتتأثر مصادر المياه وجودتها ما يؤدي إلى تدمير مواطن الحيوانات.

ورغم ذلك، فلحرائق الغابات آثار حميدة تعود بالنفع على توازن النظام البيئي؛ إذ تقضي على الحشائش والشجيرات، والأشجار الضعيفة والأوراق الجافة، وبقايا الكائنات الحية التي تعد وقودًا للحرائق الهائلة. ويترتب على ذلك أمور عدة؛ منها: حصول الأشجار القوية على مزيد من ضوء الشمس، ونمو نباتات جديدة، كما يمكن لبعض الكائنات التي تعيش في التربة الحصول على المواد الغذائية. كذلك تزداد خصوبة التربة بسبب تشرب المواد الغذائية الناتجة عن احتراق المواد العضوية، كما لا تنمو بذور بعض النباتات إلا بوجود الحرائق.

حلول تقنية

تكمن مشكلة حرائق الغابات في معرفة مكان الحريق فور اندلاعه وقبل انتشاره، وهنا يأتي دور التكنولوجيا. فمن خلال صور الأقمار الصناعية وبرامج الحاسوب، يمكن متابعة الغابات لرصد المناطق الساخنة التي يظهر في صورها دخان أو تبين وجود إزاحة للأشعة تحت الحمراء. وعند رصد المنطقة، تُرسل رسائل نصية إلى مديري وحدات الإطفاء تحتوي على إحداثيات الطول والعرض لمكان الحريق. وفي أستراليا، استخدمت شركة فايربول إنترناشيونال Fireball International أقمارًا صناعية في الكشف عن أماكن الحرائق، وبالفعل رصدت حريقًا بعد اندلاعه بنحو ٦٦ ثانية، وتحققت منه في خلال ٣ دقائق باستخدام الكاميرات والمستشعرات.

إذا أردنا معرفة متى يندلع الحريق قبل حدوثه، فهذا ما نفذه فريق من جامعة كاليفورنيا بسان دييجو من خلال تصنيع منصة معتمدة على الذكاء الاصطناعي في عمل خريطة لتوقع أماكن الحرائق؛ أطلق عليها «فايرماب» Fire Map.وتنشئ نموذج تعلم عميق يستخدم بيانات مختلفة، مثل الطقس والطبوغرافيا ودرجة جفاف النباتات، والتي تجمعها الأقمار الصناعية والكاميرات والمستشعرات في معرفة مكان اندلاع الحريق، واتجاهه، وسرعة انتشاره لمدة ست ساعات. وهكذا يمكن باستخدام «فايرماب» عرض البيانات البيئية آنيًّا، والتنبؤ بسلوك الحرائق ونمذجتها وإجراء التحليلات اللازمة للتعامل مع الحرائق المحتملة.

المراجع

environmentbuddy.com
eos.com
plt.org
smithsonianmag.com
theconversation.com



الرياضيات ستنقذ كوكب الأرض

بقلم: ندى عماد

ندرس الرياضيات من مرحلة رياض الأطفال إلى المرحلة الثانوية أو الجامعية، ولكن كثيرون لا يشعرون بأهميتها في حياتنا اليومية، بل يرونها بلا أهمية في الواقع. إنهم حتمًا لا يعلمون أن الرياضيات ليست مسائل نحلها لنحصل على عليا الدرجات فقط بل أحد أساسات تكوين الكون والعلوم كلها، حتى البيئة تعتمد على بعض الأسس الرياضية كي تتزن. فإسهام الرياضيات في الحفاظ على توازن البيئة أمر مهم طرحه، خاصة في مواجهة مشكلة تغير المناخ المتسعة يوميًّا بشكل ملحوظ في هذا الشتاء الذي يعد الأقسى على الإطلاق في مصر.

فوضى البيئة أساس نظامها

قد يبدو النظام البيئي للوهلة الأولى عشوائيًّا؛ فكل الكائنات الحية والمواد غير الحية تتفاعل مع ما حولها ويفترس بعضها بعضًا، والبشر يستخدمون كثيرًا من كل ذلك حتى إن بعضهم يعتقدون أن تلك الكائنات والموارد ستنقرض من كثرة الاستهلاك. وذلك قد يحدث فعلًا في بعض الحالات إذا أُخل بالتوازن البيئي؛ لأن النظام البيئي ليس عشوائيًّا على الإطلاق، بل متزن بطبيعته، وكل تلك الكائنات والموارد خاضعة لنسب التوازن البيئي الثابتة. فمثلًا، تكون نسبة الأكسجين دائمًا حولنا ٢١٪، ولا تتغير هذه النسبة نتيجة لعملية البناء الضوئي في النباتات وعملية التنفس في مختلف الكائنات، وهنا يبدأ عمل الرياضيات.

هل سمعت عن تطبيق علم الرياضيات في علم البيئة أو الإيكولوجيا الرياضية؟

في مجال البيئة يُكوِّن علماء الرياضيات نماذج وقوانين رياضية تعبر عن طريقة عمل الأنظمة البيئية ونسبها؛ وذلك من أجل حل مشكلاتها، وتوقع طريقة تطورها ونموها، وفهم سلوكها، وتفسير العلاقات بين السلاسل الغذائية المختلفة. وبذلك نستطيع استنتاج ما يجب أن نفعله للحفاظ على البيئة.

على سبيل المثال، نستهلك جميعنا الأسماك فنقلق من احتمال نقص أعدادها إلى الحد الذي يجعلها لا تكفينا بل تنقرض أيضًا. لذلك تصنع الحكومات محميات طبيعية بحرية لا يجوز فيها الصيد حفاظًا على الكائنات البحرية، كما توصل عالم رياضيات بجامعة ولاية أوريجون الأمريكية إلى معادلة رياضية تحدد الأماكن التي تصلح لجعلها محمية بحرية وفي الوقت نفسه صالحة للصيد؛ فيحدث التوازن بين الحفاظ على الأسماك من الانقراض وسد حاجتنا إلى الصيد. وهكذا يأمل هذا العالم أن تستخدم معادلته كلُّ حكومات العالم؛ لأنها ستسهم في استمرار التوازن البيئي.

محاولاتنا لامتلاك الأرض تعرضنا للخطر

إن الحفاظ على الكائنات البحرية وعلى كل أنواع الكائنات الحية حولنا أساس الحفاظ على التوازن البيئي. فالإنسان يحتاج إلى التنوع البيولوجي في الأرض لكي تستمر طبيعيًّا. ولأن الأرض ليست أرضه وحده بل أرض لكائنات كثيرة، فأي خلل نصنعه في التعامل مع تلك الكائنات يضر بها، وأي استهلاك خاطئ للمواد غير الحية بالتأكيد خلل في التوازن البيئي. وكل مشكلات التوازن البيئي ستعرض حياة البشر للخطر، وأبرز تلك المشكلات الآن التغير المناخي.

نلاحظ في نشرات الطقس خرائط ملونة تعبر عن الطقس باللونين الأحمر والأصفر غالبًا، وتلك الخرائط والنماذج في علم الأرصاد الجوية مبنية على الإحصاءات الرياضية التي نستخدمها في توقع الطقس يوميًّا. ولذلك بَدَهِيّ أن نستخدم معادلات رياضية معينة تتوقع أي تغيرات تحدث في المناخ على المدى البعيد، إذ تُستخدم أجهزة كمبيوتر خاصة في حل تلك المعادلات الرياضية؛ ما يساعد الحكومات على اتخاذ القرارات المُثلى لتجنب وقوع الكوارث المناخية في المستقبل عند التنبؤ بها مبكرًا. ومن هنا أصبح الاهتمام بالبحث العلمي في علوم الرياضيات أمرًا لا غنى عنه في أي دولة لمواجهة التغير المناخي. فالبحث العلمي يطور أدوات وتكنولوجيا الرياضيات؛ ما يساعد على إيجاد حلول سريعة لمشكلة تغير المناخ وغيرها من المشكلات البيئية.

إن الرياضيات تساعدنا على الحفاظ على الأنواع والمناخ، ومن ثم على التوازن البيئي وتوازن الأرض كلها. فيجب الاهتمام بدراسة الرياضيات اهتمامًا حقيقيًّا، وأن نربط مشكلاتنا وحياتنا بالرياضيات، لا أن تكون مصدرًا لإرهاب الطلبة، كما يجب تطوير البحث العلمي في علوم الرياضيات.

المراجع

dynamath.scholastic.com
ecologycenter.us
granthaminstitute.com
teachers-climate-guide.fi
oxfordbibliographies.com



أساطير القهوة والشوكولاتة:

الفنجان اليومي وخطر الانقراض

بقلم: إسراء علي

تخيل الذهاب إلى المقهى وطلب مشروبك المفضل، فيجيبك النادل «عذرًا، هذا المشروب لم يعد متوافرًا». أليس كابوسًا أن تدرك أن فنجان سعادتك بات منقرضًا؟ لكل منا مشروب مفضل ذو نكهة مميزة، وهذه المشروبات مصدرها نباتات لها قصص كثيرة لترويها. في السنوات الأخيرة، أنشأ تغير المناخ الناجم عن الاحترار العالمي عاصفة عارمة تهدد وجود هذه النباتات، وقد حان الوقت لنسأل أنفسنا: هل يمكننا تقبل المستقبل دون فنجان القهوة أو الكاكاو؟



شجرة البن

تقول الأسطورة الشهيرة إنه في مدينة «كافا» الإثيوبية، عثر ماعز على شجرة مليئة بفاكهة تشبه التوت. ولمذاقها الطيب، أكل منها كثيرًا ثم بدأ يتصرف بشكل غير مألوف. لاحظ الراعي، واسمه «كالدي»، يقظة الماعز ونشاطه غير المسبوق، فتبع فضوله والماعز حتى عثر على تلك الشجرة السحرية، فمضغ الثمار بنفسه وأصبح يقظًا أيضًا. وليكتشف سر الشجرة، أخذ بعض ثمارها وتوجه إلى أقرب دار عبادة.

هناك، أُمر بحرق هذه الثمار على الفور لإبعاد هذا التأثير الشيطاني، ولكن كان المثير للدهشة أن فاحت من النار رائحة عطرية ملأت المكان ولا يمكن إغفالها، فصدرت أوامر أخرى بإنقاذ ما تبقى من حبات الثمار، وصب الماء الساخن عليها للحفاظ على تلك الرائحة الذكية. وعندما تذوق الحضور هذا الخليط، شعروا بالهدوء والسكينة. ومن إثيوبيا، انطلقت قوة الثمرة الحيوية كالنار في الهشيم، وتنوعت وصفاتها في جميع أنحاء العالم، وصرنا نعرفها اليوم باسم «البن أو القهوة».

اختلفت أساطير اكتشاف شجرة البن بقدر اختلاف أنواعها. فنباتات البن أشجار أو شجيرات صغيرة ذات أوراق خضراء لامعة وبيضاوية؛ وتُنتج هذه النباتات ثمارًا، يشار إليها عادةً باسم التوت، وبها بذرتان. تعتمد تجارة البن العالمية على نوعين من النباتات؛ إذ تأتي الحبوب السوداء والبنية من نبتة البن العربي التي تمثل ٦٠٪–٨٠٪ من الإنتاج العالمي، ونبتة البن القصبي أو الصلب التي تنمو في المناخ الدافئ والاستوائي حول العالم.

يُزرع البن في أكثر من ٥٠ دولة، غالبًا في مزارع أصحاب الحيازات الصغيرة. إن درجات الحرارة ومستويات الضوء والرطوبة المحددة من المعايير المطلوبة لنمو محاصيل البن بشكل صحيح. ومع ذلك، تؤثر الظروف المناخية المتغيرة في نكهة القهوة ورائحتها في المزارع بالمرتفعات العالية، كما يرتبط التعرض المفرط للضوء بانخفاض جودتها. في الحقيقة، يجب أن تكون الجودة أقل ما نقلق حياله مقارنة باستدامة البن نفسه.

فعلى سبيل المثال، اعتادت سريلانكا أن تكون قوة عالمية للبن، ولكن كل شيء تغير عام ١٨٦٩، عندما انتشر مرض يتسبب في شَقران (صدأ) أوراق البُن ويدمر مزارعه، معروف باسم فطر هيميليا فاستاتريكس، بجميع أنحاء الجزيرة. وبعد عشرين عامًا، قتل صناعة البن في سريلانكا وبدأ في التوسع حول العالم، وفي عام ١٩٧٠، ظهر في البرازيل ثم انتشر في أمريكا الوسطى وكولومبيا.

وفي الفترة من عام ٢٠١٢ إلى ٢٠١٣، أدى ارتفاع درجات الحرارة إلى أزمة شَقِران البُن الكبرى في أمريكا الوسطى، وتدمرت أكثر من نصف المناطق المزروعة. ورغم أنه لا يوجد علاج لشَقِران البُن، فيمكن تجنبه، ولكن مع ارتفاع درجات الحرارة العالمية أصبح من الصعب السيطرة على زيادة الأمراض النباتية في مزارع البن وانخفاض جودته وإنتاجه حول العالم.

ربما لاحظت مؤخرًا ارتفاع أسعار علامات تجارية عديدة للقهوة، وهذا يرتبط ارتباطًا وثيقًا بتغير المناخ. ورغم أنه قد يكون من الصعب تحديد العواقب بدقة في عصر التغير المناخي المتسارع، فمن المقبول عمومًا أن إنتاج البن بات مهددًا. فاليوم يوجد ١٢٤ نوعًا من البن معروفة للعلم، ويتوقع الباحثون أن ٧٥ نوعًا على الأقل منها (نحو ٦٠٪) بالعالم معرضة

لخطر الانقراض! تشمل المخاطر التي تؤثر في بقاء نبات البن: إزالة الغابات، وأمراض النبات، والأهم من ذلك تغير درجة الحرارة.

ويقدر الخبراء أنه بحلول عام ٢٠٥٠، لن يكون نحو ٥٠٪ من أراضي زراعة نبات البن صالحة للزراعة. فسينتج عن هطول الأمطار الغزيرة وما يتعلق بها من آفات تنجو فيها بسهولة مزيد من أمراض النبات وضرر المحاصيل. ومخاطر انقراض البن لن تعكر صباحك المعتاد فقط، بل ستؤثر في أنواع حية عديدة تدعم حياتنا وسبل عيشنا، مثل الطيور والنحل، التي ستواجه تهديدات تدمير موائلها وفقدانها، وذلك وفق دراسة صدرت حديثًا.

ومع ذلك، فليس كل الأمل مفقودًا! فبينما تقل المساحة المناسبة لزراعة البن نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، تصبح بعض المناطق غير المثالية الأخرى مضيفة للمحصول. وكذلك يدرس الباحثون حلولًا جديدة أخرى عديدة لإبطاء الانقراض، ولمساعدة مزارعي البن على مواجهة تغير المناخ. فيأملون إنشاء مجموعة متنوعة من حبوب البن مقاومة لتغيرات المناخ؛ وذلك من خلال تحسين النوع النباتي، وإعادة إنشاء أنواع من البن مقاومة للصدأ.



حبة الكاكاو

يرجع تاريخ هذه الأسطورة إلى أكثر من خمسة آلاف عام، عندما اعتقد القدماء أن المال ينمو بالفعل على غصون الأشجار! كانت شعوب «التولتيكاس» المرتبطة بحضارة الأزتيك، تعمل بجد للعثور على الطعام، ولكنهم لم يعرفوا كيفية زراعته صحيحًا، ولذلك ظلوا فقراء وجوعى. فتعاطفت الآلهة معهم، ونزلت إلى الأرض لتعلمهم الحصاد والطعام، فأصبحوا مزارعين ماهرين.

أراد أحد هذه الآلهة ويدعى «كيتزالكواتل» أن يمنح «التولتيكاس» هدية؛ فأهدى إليهم شجرة مميزة ذات أوراق صغيرة تنمو من أغصانها، وكانت الآلهة قد اكتشفتها في الجبال. وعندما أثمرت الشجرة، علمَّ «كيتزالكواتل» شعب «التولتيكاس» كيفية جمع قرونها وسحق بذورها، وقد استمتعوا بذلك لسنوات عديدة. ونظرًا لمكانة هذه الحبوب الثمينة عندهم، فقد كانت تُعد مشروبًا يتناوله النبلاء، كما استخدمت عملةً. انتشر هذا المشروب المميز في البلدان المجاورة بوصفات تحضير مختلفة، وأصبحت شجرة الكاكاو مصدرًا لمسحوق الكاكاو ومحبوبتنا «الشوكولاتة».



إن منشأ نبات الكاكاو غابات الأمازون المطيرة، وقد نما منذ آلاف السنين في المناطق الاستوائية وانتشر شمالًا. ومع ذلك، فهو لم ينمُ في الجبال قط! يُنظر إلى الكاكاو بمنتجاته المتنوعة غالبًا على أنه من أعظم هدايا الحضارات القديمة للعالم. واستهلك البشر الكاكاو مشروبًا في معظم تاريخه، ثم ظهر مصطلح «الشوكولاتة»، وهو جديد نسبيًّا، عندما أسهمت التكنولوجيا في منتصف القرن التاسع عشر في إنتاج الكاكاو في صورته الصلبة.

لنعد مجددًا إلى النبات، تزدهر أشجار الكاكاو في الغابات المطيرة. وتستغرق هذه الأشجار نحو خمس سنوات لتنتج ثمارها. والثمرة عبارة عن فاكهة تشبه الخيار، يقطعها العمال بعد نُضجها، ويزيلون عنها البذور ثم تُجفف. ويمكن أن تزدهر الأشجار تحت ظروف معينة، تشمل توافر تربة غنية بالنيتروجين، والرطوبة العالية، والأمطار الغزيرة، ودرجات الحرارة المتماثلة، والحماية من الرياح. وتنمو أشجار الكاكاو في مناطق تبعد ١٠-٢٠ درجة شمالًا وجنوبًا عن خط الاستواء. وتُعد كوت ديفوار وغانا منتجتي الكاكاو الرئيسيتين، إذ تنتجان أكثر من ٥٠٪ من إنتاج الكاكاو العالمي. وفي كلا البلدين، أدى الكاكاو دورًا رئيسيًّا في الحفاظ على غاباتهما والتنوع الحيوي بهما.

في العقود القادمة، ستصبح هذه الأماكن أقل ملاءمة لزراعة الكاكاو؛ لأنها ستزداد دفئًا وجفافًا. فقد أظهرت الأبحاث الحديثة أن تغير المناخ التدريجي سيؤثر في نباتات الكاكاو. ومثل نبات البن، لنبات الكاكاو أهمية ضخمة لسبل عيش أصحاب الحيازات الصغيرة وللنظم البيئية ببلدان عديدة، كما تتنوع المخاطر التي تهدده. ولعدم وجود بدائل أخرى للكاكاو، لن يتأثر النبات بارتفاع درجات الحرارة فحسب مثلما تتأثر نباتات البن. ويكمن الخطر في زيادة التبخر والنتح؛ فبينما تضغط درجات الحرارة المرتفعة المياه خارج التربة والنباتات، يصبح من غير المحتمل زيادة الأمطار أو تعويضها فقدان الرطوبة.

إن توقع مستقبل زراعة الكاكاو ليس أمرًا سهلًا، ولكن إذا استمررنا كما كان الحال من قبل، فسنشهد نهاية حلوانا المفضلة قريبًا. وفي تقرير عن تغير المناخ، توقع فريق من الباحثين أنه بحلول عام ٢٠٥٠، سيدفع ارتفاع درجات الحرارة إلى زراعتها بالمرتفعات. فغالبًا ما تكون المناطق التي تشهد ظروفًا زراعية محسنة هي التضاريس الجبلية، وهو ما يطرح سؤالًا آخر؛ أي الأمرين أكثر أهمية: تلبية المطالب العالمية؟ أم الحفاظ على الموائل الطبيعية؟ ولهذا السبب ظهرت حلول أخرى على طاولة الحوار.

فمن بعض استراتيجيات التكيف تزويد مزارعي الكاكاو ببذور مقاومة للجفاف، ووجوب مراقبة نهج الزراعة. ويُعد نظام الزراعة الحرجية المسمى «الكابروكا» بالبرازيل مثالًا على نهج ناجح، فعلى سبيل المثال، يوفر للأشجار الظل ويساعد على تقليل درجة الحرارة والتبخر والنتح.

هذا كل شيء عن مزارعي الكاكاو الذين بإمكانهم التخطيط للمستقبل ومواصلة إنتاج مصدر حلوانا المفضلة، ولكن ماذا عنك؟ وكيف سيكون حالك دون هذه الأشجار الثمينة؟ حسنًا سأخبرك، ستبقى كما كنت كسولًا تنتظر شيئًا لن يأتي أبدًا. إن الخيارات التي نتخذها كل يوم تؤثر في حياتنا، وإن لم نر هذا التأثير في الحال. وفي بعض الأحيان نحسب أشياء كثيرة أمورًا مسلمًا بها دون أن نتأمل الأنواع المختلفة حولنا في عالمنا. فهذه الأنواع تواجه مثلنا أيضًا تهديدات تغير المناخ وتدميرَ موائلها؛ رغم أننا المسئول الرئيسي عن هذا. ولذلك تُعد التوعية والتثقيف عنصرين مهمين في مواجهة مثل هذه الأخطار. فيجب علينا أن نتعلم كيفية المساعدة على الحفاظ على هذه الأنواع التي اعتمدنا عليها لعقود وحمايتها، وذلك قبل أن تختفي في غضون عقود قليلة.

المراجع

ambius.com
britannica.com
climate.gov
delishably.com
doi.org
dw.com
espresso-international.com
iadb.org
kids.britannica.com
mashed.com
noharmdone.co
science.org



التنوع الحيوي ورفاهة الإنسان

بقلم: مايسة عزب

التنوع الحيوي هو ما يجعل الأرض قابلة للعيش. فإن الأنظمة البيئية المتنوعة حيويًا توفر حلولًا قائمة على الطبيعة تحمينا من الكوارث الطبيعية، وتنقي الماء وتعيد إحياء التربة من أجلنا. ويشكل التنوع الحيوي الموجود في الأنظمة البيئية وظائفها وخدماتها؛ لذلك من البديهي أن ترتبط رفاهة البشر بالتنوع الحيوي. ففي الوقت الذي نسعى إلى طرق تنمية أكثر استدامة، يجب أن نتصور بشكل صحيح الرابط بين التنوع الحيوي ورفاهة الإنسان.

احتياجات طبيعية

إن رفاهة البشر مفهوم واسع يعني أشياء مختلفة لمختلف البشر؛ فيشمل كلًّا من التدابير غير الموضوعية أو الشخصية (مثل: كم تشعر بالسعادة) وتلك الموضوعية (مثل: الوصول إلى الموارد). يصف تعريف بسيط من معجم أكسفورد للغة الإنجليزية الرفاهة بأنها: «حالة الراحة أو الصحة أو السعادة». وتصف منظمة الصحة العالمية صحة الإنسان بأنها: «حالة من الرفاهة الجسمانية والعقلية والاجتماعية التامة، وليست فقط الخلو من الأمراض أو العلل». وفي تقييم أشد تعقيدًا تؤخذ الأوجه المتعددة للصحة وكذلك البيئة التي يعيش فيها البشر في الاعتبار. فعلى سبيل المثال، يعرف تقييم النظام البيئي للألفية خمسة عناصر أساسية لرفاهة الإنسان، وهي:


١- إمداد كافٍ من المواد الأساسية للعيش (مثل الغذاء والمأوى والملبس والطاقة).


٢- الصحة الجسمانية.


٣- الأمان.


٤- علاقات اجتماعية جيدة.


٥- الحريات الشخصية.

هذا يضع إطارًا للاعتماد المتبادل بين صحة الإنسان ورفاهته من ناحية، والنظام البيئي الصحي والمستقر من ناحية أخرى. وقد وجدت دراسات عدة أن التواصل اليومي مع الطبيعة يرتبط بصحة أفضل من خلال انخفاض في البدانة ومستويات الضغط العصبي وتحسن في التركيز. وعلى الرغم من أن آثار «المساحة الخضراء» تُفهم جيدًا، فقليل منا يعرف أهمية تنوع جودة المساحة الخضراء، وبالأخص الفوارق في التنوع الحيوي، على الفوائد بالنسبة إلى رفاهة الإنسان.

وتنوعت كثيرًا التقنيات المختبرية والجوالة التي تمكننا من قياس نشاط المخ نطاق دراسات الصحة العقلية والطبيعة. على سبيل المثال، يستطيع الباحثون تحليل الاستجابات لصور المناظر الحضرية مقابل الاستجابات لمناظر الغابات. فيظهر لنا البحث أن للطبيعة المتنوعة حيويًا فائدة إيجابية بشكل خاص بالنسبة إلى الرفاهة العقلية. وللعناصر متعددة الحواس مثل أصوات الطيور والضفادع أو روائح الزهور البرية آثار مفيدة موثقة جيدًا على الشفاء العقلي والهدوء والإبداع. كذلك فإن الحواس

الأخرى -مثل إحساسنا بأنفسنا في المكان، وباتزاننا، وبحرارتنا- يمكنها أيضًا الإسهام في شعورنا بالتجدد من خلال الطبيعة.

بخلاف تصوير المخ للتجارب في الطبيعة، فتوجد أدلة متنامية وجذابة على أن للتواصل مع الميكروبيومات (المناطق الحيوية الدقيقة) المتنوعة في التربة والهواء أثرًا عميقًا في الاكتئاب والقلق. فمن شأن زيادة تفاعلنا مع العناصر الطبيعية من خلال اللمس أن يكون علاجًا نفسيًّا وتغذية عصبية على حدٍّ سواء. كذلك نمتلك أدلة زائدة على أن تلوث الهواء والتربة والضوضاء يزيد خطر الاضطرابات الصحية العقلية في المدن.

طبيعة صحية تعني بشرًا أصحاء

التنوع الحيوي يعزز التغذية والأمن الغذائي العالميين. فتعمل ملايين الأنواع معًا على توفير مجموعة كبيرة من الفواكه والخضراوات والمنتجات الحيوانية اللازمة لنظام غذائي متزن وصحي للبشر. ولكن مع الأسف فإن كل هذا يتعرض إلى خطر متنامٍ.

لكل دولة منتج طبيعي أصلي تأقلم مع الظروف المحلية؛ ما يجعله أكثر مقاومة للآفات والطقس القاسي. في الماضي، وفرت تلك المنتجات الطبيعية المغذيات الدقيقة اللازمة للكتل السكانية المحلية. إلا أن تبسيط الأنظمة الغذائية، والأطعمة المعالجة، وقلة إتاحة الأغذية قد أدت إلى أنظمة غذائية فقيرة الجودة؛ نتيجة لذلك، يعاني ثلث العالم نقص المغذيات الدقيقة.

بالإضافة إلى ذلك، فإن النباتات أساسية للأدوية؛ فـ٢٥٪ من الأدوية التي يستخدمها الطب الحديث تشتق من نباتات الغابات المطيرة، في حين أن ٧٠٪ من أدوية السرطان سواء كانت طبيعية أو مصنعة مستوحاة من الطبيعة. هذا يعني أنه كلما انقرض نوع من الأنواع نفقد دواء جديدًا محتملًا.

التنوع الحيوي بسبب المناطق الطبيعية المحمية يرتبط بانخفاض في الإصابة ببعض الأمراض مثل مرض لايم والملاريا. وبينما أن المصدر الأصلي للفيروس المتسبب في مرض كوفيد-١٩ (لا يزال غير معروف، ينبع ٦٠٪ من الأمراض المعدية من الحيوانات و٧٠٪ من الأمراض المعدية الناشئة ينبع من الحياة البرية. وكلما انتهكت الأنشطة البشرية العالم الطبيعي، من خلال إزالة الغابات والتحضر، نقلل حجم وعدد الأنظمة البيئية. نتيجة لذلك، تعيش الحيوانات في مناطق قريبة بعضها من بعض ومن البشر؛ ما ينشئ؛ ظروفًا مثالية لتفشي الأمراض الحيوانية.

بالإضافة إلى ذلك، فإن إزالة أكثر من ٣٥٪ من غابات المنجروف عالميًّا من أجل الأنشطة البشرية يزيد تعرض السكان ومنازلهم لخطر الفيضانات وارتفاع مستوى سطح البحر. فإذا فقدنا غابات المنجروف الموجودة اليوم، فسيتعرض ١٨ مليون شخص أكثر للفيضانات سنويًّا (زيادة نسبتها ٣٩٪) وستزيد خسائر الممتلكات السنوية بنسبة ١٦٪ (٨٢ مليار دولار أمريكي). إن حماية الأنظمة البيئية الطبيعية وإعادتها إلى سابق عهدها أمر حيوي لمحاربة تغير المناخ. فيمكن للحلول القائمة على الطبيعة توفير ٣٧٪ من خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الفعال من حيث التكلفة، الذي نحتاج إليه بحلول عام ٢٠٣٠؛ للحفاظ على الاحترار العالمي في إطار درجتين مئويتين.

إن التنمية البشرية أو الاقتصادية التي تسوق الأسهم الرأسمالية فيها لإنتاج تيارات من المخرجات الاقتصادية المرجوة تكلف خسارة تتمثل في فقدان التنوع الحيوي. إن العمليات المتصلة بانخفاض التنوع الحيوي مباشرة أو غير المباشرة يدفعها بشكل كبير الاستيطان البشري ونمو الحضارات على جميع القارات منذ البداية إلى منتصف الهولوسين منذ ٥٠٠٠ إلى ٧٠٠٠ سنة تقريبًا. وتشمل تلك العمليات تحول الموائل الطبيعية إلى الزراعة، والاستغلال غير المستدام للموارد الحية، وتعديل الدورات البيوكيميائية، وإحلال الأنواع الغريبة والمستأنسة محل تلك المحلية والبرية، والاستيلاء على المياه العذبة وحجزها، واستيلاء البشر على الإنتاج الأولي، وغير ذلك من الأنشطة البشرية التي تؤدي بصفة عامة إلى فقدان التنوع الحيوي.

لقد أصبحت الصلة بين التنوع الحيوي ورفاهة الإنسان نقطة تركيز للخطاب العام والبحث العلمي في بدايات تسعينيات القرن الماضي، بعد تقرير برونتلاند ومؤتمر الأمم المتحدة عن البيئة والتنمية، المنعقد في ريو دي جانيرو في عام ١٩٩٢. هذا، وقد كان المؤتمر المذكور بداية إطلاق اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ واتفاقيات الأمم المتحدة بشأن التنوع الحيوي ومكافحة التصحر، وكلها علامات مميزة على صعود التنمية المستدامة بوصفها نموذجًا مجتمعيًّا.



المراجع

oyalsocietypublishing.org
shgroup.org.uk
theconversation.com
weforum.org

تصوير الحياة البرية: تقنيات المغامرة



بقلم: حسام رجب

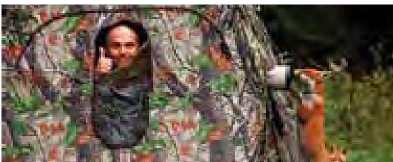
تعجُّ الحياة البرية بالجمال والأصالة والروعة، ويحاول مصورون كثيرون في عديد من دول العالم نقل هذه الحياة الخلابة لنا، من خلال مجموعة من الصور المميزة التي يلتقطونها للحيوانات في الغابات. وعلى الرغم من الصعوبة البالغة لأخذ تلك اللقطات، فإنه لم يكُن يومًا مستحيلًا؛ إذ يتشابه تصوير الحياة البرية تشابهًا كبيرًا مع التصوير الرياضي، ومحاولة التقاط الصور للرياضيين في أثناء حركتهم.

عند تصوير الحيوانات في البرية أو تصوير الطيور الطائرة على مسافات بعيدة ستحتاج إلى عدسة من نوع «تيليفوتو» من أجل التقريب، أو عدسة خاصة بتقريب كبير مثل ٤٠٠ مم أو أكثر؛ لأنك لن تستطيع الاقتراب من الحيوان إلا في حالات نادرة وبأشكال مختلفة من التخفي. وفي حال كونك تصوِّر في حديقة عامة، فربما العدسة «٧٠–٢٠٠ مم» تفي بالغرض. وأحد أهم الأمور أنك لن تستطيع استعمال أدوات إضاءة عند تصوير الحيوانات؛ لذلك، ستحتاج إلى استعمال أكبر فتحة عدسة ممكنة في حالة الإضاءة المنخفضة أو الرغبة في عزل خلفية الحيوان.

نبحث عند تصوير الحيوانات عن اللقطة والزاوية المناسبة للحصول على أفضل النتائج. ولأنه لا يمكن التنبؤ بحركة الحيوانات التي تكون أيضًا بعيدة جدًّا عن المصوِّر، فعليه أخذ لقطات عديدة ومحاولة اقتناص اللحظات الرائعة عن طريق الانتظار ومراقبة الحيوان. ومن أمثلة تلك اللقطات مشهد انقضاض حيوان أو طائر على سمكة، أو انقضاض أسد على مجموعة غزلان.

وفيما يلي بعض **أهم النصائح** التي يوصى باتباعها عند تصوير الحياة البرية:

- يجب أن يحرص المصور على ظهور عيني الحيوان في اللقطة؛ لأنها تعطي الصورة روحًا.
- يجب أيضًا أن تكون إضاءة الشمس واقعة على وجه الحيوان أو الطائر ولكن بنسبة احترافية؛ كي لا تتسبب في احتراق الصورة.
- يجب ألا تكون إضاءة الخلفية أسطع من إضاءة الحيوان؛ لأن ذلك يتسبب في ظهور مناطق سوداء وداكنة كثيرة في الصورة، ومن ثم تكون النتائج غير احترافية إطلاقًا.
- دائمًا ما ننصح باستعمال التقريب البصري (الزووم)؛ لاستبعاد العناصر غير المرغوب فيها، مثل الأشجار والنباتات وغيرها، من إطار الصورة وحصر المشهد للهدف المنشود فيها.
- ولا تنسَ تطبيق قواعد التكوين، مثل مبدأ الفراغ أو قاعدة التثليث أو ملء الإطار قدر الإمكان؛ لأنه كلما زاد التزامك بتلك القواعد كانت النتائج أروع من المتوقع.
  - أما مبدأ الفراغ، فيتلخص في أهمية ترك مسافة أمام الجسم المتحرك عند تصويره؛ لجعل الصورة متوازنة ومنطقية.
  - وأما قاعدة التثليث، فتعتمد على تقسيم الصورة إلى ثلاثة أجزاء، عن طريق خطين متوازيين طوليًّا وخطين متوازيين عرضيًّا، تتقاطع جميعها عند أربع نقاط؛ للحصول على صورة متزنة تمامًا.



○ وأما قاعدة ملء الإطار، فتعني ملء إطار الصورة بكامل الهدف دون إظهار الخلفية تقريبًا، وتُطبق عند تصوير الوجوه أو الأزهار.

ومن أهم الملاحظات أنه إذا كنت تصور حيوانات كثيرة الحركة مثل الطيور، فعليك استعمال خاصية «سرعة الغالق» **Shutter Speed** بالكاميرا؛ لأنك لن تجد وقتًا لتبديل الإعدادات كثيرًا بانتظام. ولذلك، إذا كان الهدف تصوير طائر في السماء أو سمكة متحركة في نهر، فعليك استعمال سرعة مثل ١/١٠٠٠ إلى ما يزيد. وهنا أيضًا، عليك ضبط نوع التحكم بالتركيز في وضع **«البحث عن الحركة» Motion Mode**؛ لأنك لن تستطيع تحديد نقطة التركيز يدويًّا بالشكل المعتاد. كذلك، اضبط **«الغالق» Shutter** على الوضع المستمر مع استعمال نوع صور **«جي بي جي» JPG**؛ حتى تأخذ أكبر عدد من الصور؛ للوصول إلى التعابير المطلوبة على وجوه الحيوانات. أما إذا كنت راغبًا في تصوير طائر على غصن شجرة أو حيوان جالس على العشب لا يتحرك كثيرًا، فستحتاج إلى **«عزل خلفية الصورة» Portrait Mode**. وهكذا، عليك استخدام تقنية **«أولوية فتحة العدسة» Aperture** واستعمال **«عمق» Depth of Field** ضيق نسبيًّا.

وعند بدء المعالجة، ضع الصور في برنامج تعديل الإضاءة **«لايت رووم» Lightroom** وافرزها بحثًا عن اللقطات المميزة. واحرص على انتقاء الصور التي تظهر أعين المخلوقات، والصور المضاءة بشكل صحيح، التي لا تضم مناطق مظلمة. اضبط **«إضاءة الصورة» Brightness** بشكل يناسب وضع التصوير، وأزل أخطاء العدسة، ثم اضبط **«تكوين الصورة» Photo Composition** حسب إحدى قواعد التكوين المتعارف عليها في التصوير الاحترافي، عن طريق أداة القص وضبط الأفق بالبرنامج.

من أروع نماذج مصوري البراري المصور العالمي يواكيم مونتير، الذي ضاقت به الدنيا فهرب للعيش في الغابات، وكرس حياته لتصوير الحيوانات، وفقًا للموقع الإلكتروني Bored Panda. ويضم الموقع أيضًا مجموعة من الصور التي التقطها مونتير، أذهلت مشاهديها لما تحتويه من مشاعر صادقة. فقد قرر يواكيم مونتير الإقامة الكاملة في الغابات؛ ليشاهد الحيوانات البرية ويلتقط صورًا لها في أوقات متفرقة وفصول مختلفة من السنة. فاستطاع أن يكون جزءًا من غابات فنلندا من خلال عدسات الكاميرا ليصور الحياة البرية وكائناتها؛ ليمكنك من الشعور كأنك مكانه وتنظر إلى الكائنات عينًا بعين، بل أحيانًا تشعر بما تشعر.

وفي لقاء مع مونتير قال: «من أول نظرة على تلك الحيوانات البرية في الغابة، تشعر كأنها مدربة على كل شيء! فحركاتها بحساب شديد وليست عشوائية إطلاقًا، وتعرف ماذا تفعل، وأين ستتوجه، ولماذا بالضبط» وأضاف: «إن تصوير الحياة البرية ما هو إلا كسب ثقة الكائن الذي تصوِّره فقط! أهم شيء هو ألا تطارد الحيوانات بأي شكل؛ الأمر فقط يحتاج إلى الصبر الشديد، مثل الصيد، وإلى جعل الكائن يطمئن لك وأنك لا تريد أذيته أو التعدي على منطقة أمانه». واستطرد قائلًا: «إن جلسات تصويري تمتد ابتداءً من ساعات طويلة إلى يوم بطوله، وأحيانًا لأسابيع وشهور. والممتع في التقاط صور الحياة البرية والغابات هو صعوبة التنبؤ بأي شيء سوف يحدث وتوقيته، وعدم إمكانية معرفة ماذا سوف يحدث خلال ثوانٍ معدودة قادمة. أحيانًا، يمكن أن أقضي أسابيع طويلة هناك دون أن ألتقط أي صورة جيدة، وأحيانًا يستغرق الأمر ساعات فقط لالتقاط صورة تُدهش الجميع. إن الأمر برمته غير قابل للقياس».



في الختام، نقول إن من أصيل طبع الإنسان اختلاف اهتماماته؛ لذلك فإن هذا الأمر الذي قد يبدو غريبًا لك بعض الشيء قد يكون نفسه حياة إنسان آخر. وهذا أروع ما في الأمر، فإن تصوير البراري ليس أمرًا عاديًّا إطلاقًا، بل إنه -وإن لم يكن أحد اهتماماتك- من أروع الأمور التي تجعلنا نطلع على الكائنات وسلوكها، وروعة وعظمة الخالق في خلقه. ويعدُّ تصوير الحياة البرية أيضًا دعوة صريحة إلى الحفاظ على البيئة وتوازنها وما تحويه من كائنات غير البشر.

المراجع

boredpanda.com
funnyness.com
mindenpictures.com







الفن والتعايش مع الطبيعة

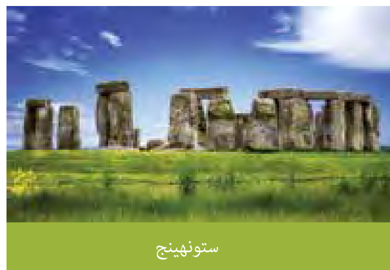
بقلم: محمود هجرس
رئيس وحدة المعارض المؤقتة،
إدارة المعارض والمقتنيات الفنية، مكتبة الإسكندرية

لطالما كانت الطبيعة بالنسبة إلى الفنان المصدر الأول للإبداع والإلهام الفني؛ فمنها يستوحي المشاهد والخامات، وهي المتغير المؤثر الأول. وقد تعامل الفنان مع طبيعته المحيطة منذ فجر الإنسانية؛ فكان التعبير الفني هو اللغة المباشرة للتعبير عن الأحداث اليومية التي يمر بها. وكانت رسوم الكهوف التي اكُتشف عديد منها في أوروبا وإفريقيا خير دليل على هذا التواصل مع الطبيعة. فقد استخدم الفنان الخامات الطبيعية المتاحة للرسم على أسطح الكهوف مثل الأكاسيد الطبيعية المستخلصة من الأحجار ودماء الحيوانات التي أُصطيدت. ومع التطور أصبح الإنسان يصور مشاهده اليومية، ولكن اختلفت الأسطح والخامات حتى إنه مع مرور الزمن ابتعد عن طبيعته وعن الخامات الطبيعية، وأصبحت كل الخامات مصنعة.

مع نهايات الربع الأخير من القرن العشرين وظهور مشكلة ثقب الأوزون ومشكلات التلوث الضخمة في كل أنحاء العالم ثم انتشار الدعوات العالمية لإنقاذ البيئة، حاول الفنانون مرة أخرى إيجاد حلول مع المجتمع للحفاظ على البيئة. أدى ذلك إلى ظهور أنواع جديدة من الفن، مثل الفنون المعتمدة على إعادة التدوير واستخدام الخردة، ثم التوجه إلى استخدام الخامات الطبيعية في بيئتها حفاظًا على التوازن البيئي. وكانت النتيجة توجه الفنانين إلى الفنون البيئية وفن الأرض.

قد تبدو هذه الأسماء غريبة للوهلة الأولى، إلا أنها معبرة جدًّا عن هذه الأنواع الحديثة من الفنون، التي هي في الأصل فنون قديمة لكن أُعيد اكتشافها واستخدامها.

فن الأرض


ستونهينج

هو فن أنشئ واستحدث من الطبيعة باستخدام الخامات الموجودة والمتوافرة في الطبيعة نفسها، دون إدخال عناصر جديدة عليها إلا في أضيق الحدود. هذا الفن جعلنا نعيد النظر في الطبيعة، وفي كل ما هو متاح من خامات، والتفكير في طرق استخدام تحافظ على هوية العناصر وإدماجها مع الطبيعة الأم، كما أسهم في زيادة تقديرنا للطبيعة وتقدير التغيرات التي تحدث لها.

أقدم الأعمال الفنية المرتبطة بالبيئة هو «ستونهينج» Stonehenge الموجود في المملكة المتحدة، وشيد في أواخر العصر الحجري الحديث، وهو يعد أشهر المواقع الأثرية في أوروبا على الإطلاق. العمل عبارة عن دائرة ضخمة من كتل حجرية كبيرة تزن الواحدة قرابة ٢٥ طنًّا، وثابتة حتى يومنا هذا. ولا أحد يعرف حتى الآن كيف ولماذا بني هذا الصرح العظيم.

برع عدد كبير من الفنانين في هذا المجال الفني الجديد، وانتشرت صور أعمالهم على شبكة الإنترنت ومواقع الفنون، وظهرت أعمالهم في


الحائط الحجري

عديد من متاحف الفن الحديث في أنحاء العالم المختلفة. ولعل أشهرهم الفنان أندي جولدزورثي من المملكة المتحدة؛ وهو فنان ومصور فوتوغرافي ونحات وعالم بيئة وفنان بيئي. بدأ حياته أستاذًا للرياضة التطبيقية، ثم انتقل إلى دراسة الفنون وتخصص في فن النحت، ما ساعده على عمل قطع فنية في الطبيعة اعتمدت على نظريات الرياضيات الطبيعية. استخدم أندي في أعماله التباين بين ألوان أوراق الشجر والأحجار والأخشاب ودمجها معًا في طبيعتها لعمل مشاهد فنية جميلة.

في صورة «الحائط الحجري» نجد حائطًا مصنوعًا من الأحجار، ملتويًا صعودًا ونزولًا في غابة ماساتشوستس، والأحجار مثبتة معًا دون أي مواد لاصقة كالأسمنت أو الطين، ولكن اعتمد في تثبيتها على نظرية الاحتكاك وتأثير الجاذبية. وقد نفذ هذا العمل عام ٢٠١٤، وهو مستوحًى من تاريخ المنطقة القديم والأسوار القديمة المنهارة.


رصيف لولبي

أما العمل الثاني فهو «رصيف لولبي» Spiral Jetty للفنان روبيرت سميثسون، وقد نفذ هذا العمل عام ١٩٧٠ بمدينة أوهايو الأمريكية، ويعد من أشهر النصب التذكارية الأرضية على الإطلاق. وهو مستوحًى من حركة الثعبان، ويعبر عن فترة ما قبل اكتشاف كولومبوس للقارة الأمريكية. العمل عبارة عن رصيف مجعد حلزوني من البازلت والطين وملون ببلورات الملح من البحيرة المالحة العظيمة التي تغمرها المياه في بعض الأحيان. وقد أطلق الفنان عليه «الجيولوجيا المجردة».

الجبال السحرية السبعة


الجبال السحرية السبعة

نفذ الفنان السويسري يوجو روندينيوني، هذا العمل عام ٢٠١٦ بمنطقة صحراء نيفادا. ويمثل سبعة أعمدة من الأحجار المتراصة الملونة بألوان فلورية مبهجة تعكس روح مدينة لاس فيجاس القريبة منها. ارتفاع الأعمدة قرابة ٩,١٤٤ مترًا. وهو موجود في موقع سهل الوصول إليه؛ لذلك يستقبل نحو ألف زائر يوميًّا.



العمل الأخير للفنان أندريس أمادور، وهو فنان أمريكي اشتهر برسومه الضخمة على الشواطئ الرملية باستخدام أدوات بسيطة لعمل أشكال هندسية وعضوية. نشأ الفنان في مدينة سان فرانسيسكو وحصل على البكالوريوس في علوم البيئة، ثم عمل فنيَّ حاسبات، ثم تغيرت حياته ليصبح فنانًا في فنون الأرض أو فنون البيئة. وقد نفذ أعماله الضخمة بالاعتماد على لقطات فوتوغرافية.



في النهاية، هذه لمحة بسيطة لفنون حديثة متطلعة تحافظ على البيئة وتوجه عيون البشر إليها وإلى جمالها ومواردها المتنوعة. قد يتفق البعض مع هذه الفنون أو يختلف، ولكنها في النهاية فنون نظيفة لا تسبب أي تلوث للبيئة، كما أنها متنوعة الخامات ومندمجة بشكل كبير مع بيئتها المحيطة. ويعد عدم استدامة هذه الفنون من أهم عيوبها؛ لأن بقاء الفنون واستمرارها هو الهدف الأول والأسمى للفنون منذ بداية الخليقة.

المراجع

galeriemagazine.com
littleartistsleague.org
theartstory.org
vitainternational.media





حملة حماة الطبيعة



بقلم: نادين السراج
أخصائي تسويق،
مركز القبة السماوية العلمي، مكتبة الإسكندرية





Banner image: commons.wikimedia.org

نظَّم مركز القبة السماوية العلمي التابع لقطاع التواصل الثقافي بمكتبة الإسكندرية، بالتعاون مع مؤسسة هانس زايدل، فعاليات جولة المحافظات لحملة حماة الطبيعة، المقامة على هامش احتفال المركز بيوم البيئة للعام الرابع عشر على التوالي، والذي أقيم بمكتبة الإسكندرية في نوفمبر ٢٠٢١.

استهدفت الحملة الطلاب الذين تتراوح أعمارهم من ثماني سنوات إلى أربع عشرة سنة في ثلاث محافظات، وهي: القاهرة، وأسيوط، والأقصر. بدأت الحملة في محافظة القاهرة بإجمالي ١٠٥ طالب من الصفوف الرابع والخامس والسادس الابتدائية، وكذلك الصفان الأول والثاني الإعداديان. وتم التنسيق مع قصر الأميرة خديجة بحلوان وبيت السناري التابعين لمكتبة الإسكندرية، ومع مديريات التربية والتعليم في كل محافظة.

قدم فريق مركز القبة السماوية العلمي محاضرة عن علم الجيولوجيا وورش عمل عن الصخور الرسوبية بمحمية وادي دجلة بالمعادي ومحمية الغابات المتحجرة بالتجمع الخامس، ثم انطلق الفريق إلى محمية قبة الحسنة على طريق القاهرة الإسكندرية الصحراوي. وفي محافظة أسيوط، قدم الفريق عرضًا علميًّا للطلاب داخل نطاق محمية وادي الأسيوطي، بالإضافة إلى محاضرة تعريفية عن المحمية وطبيعتها والحفريات الموجودة بها، وبعض الحيوانات والطيور المنقرضة التي كانت تعيش فيها، ثم انتهت الجولة بزيارة محمية الدبابية بمحافظة الأقصر.

في ختام جولة حملة حماة الطبيعة نُظِّمت احتفالية يوم البيئة بمكتبة الإسكندرية، والتي تعد من أهم الأنشطة التي تنظمها المكتبة كل عام؛ لإرساء المبادئ البيئية الصحيحة عند صغار السن؛ ما يساعد على جعلهم مواطنين أفاضل في المستقبل، يعملون على جعل العالم مكانًا أفضل لحياة الأجيال القادمة.



العروض المتاحة بالقبة السماوية

العجائب السبع: ٣٠ دقيقة
كالوكاهينا، الشِّعاب المسحورة: ٣٣ دقيقة
الحَيْد المَرجاني العظيم: ٤٢ دقيقة
تكنولوجيا الفضاء: ٢٥ دقيقة
نجوم الفراعنة: ٣٥ دقيقة
واحة في الفضاء: ٢٥ دقيقة
الإسكندرية مهد علم الفلك: ٢٢ دقيقة
سر الجاذبية على خطى ألبرت أينشتاين: ٤٥ دقيقة
مستقبل الطيران: ٢٧ دقيقة
حياة الأشجار: ٣٣ دقيقة
سراب الكون: ٢٥ دقيقة
سباحة في الفضاء (عرض حي): ٤٥ دقيقة
عقل مضيء: ١٩ دقيقة

قاعة الاستكشاف

منطقة الاستكشاف

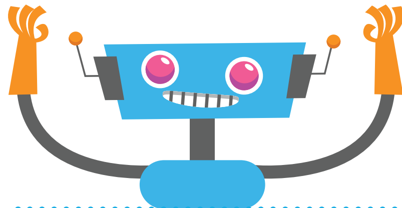
مواعيد العمل والجولات
من الأحد إلى الخميس (ما عدا الثلاثاء): ١٠,٣٠ صباحًا، و١٢,٣٠ ظهرًا، و٢,٣٠ مساءً.

الثلاثاء: ١٠,٣٠ صباحًا.

أسعار الدخول: ١٠ جنيهات (٥ جنيهات للطلبة).

قاعة الاستماع والاستكشاف

أسعار عروض المحاكي ذي الاثني عشر بعدًا 12D: ٢٠ جنيهًا.



تفتح القبة السماوية أبوابها للجمهور من الأحد إلى الخميس، وتُقدم خمسة عروض يوميًّا.
للاطلاع على جداول العروض والأسعار، رجاءً زيارة الموقع الإلكتروني لمركز القبة السماوية العلمي.

يدعو مركز القبة السماوية العلمي التابع لمكتبة الإسكندرية زائريه إلى قضاء يوم من المتعة والعلم؛ إذ سيمكنهم الاستمتاع بمجموعة شائقة من العروض العلمية التي تناسب شريحة كبيرة من المراحل السنية بمسرح القبة السماوية.

ويمكن لزوار مركز القبة السماوية العلمي الاستمتاع بجولات متحف تاريخ العلوم الذي يُسَلِّط الضوء على إسهامات علمية عبر ثلاثة عصور: مصر الفرعونية، والإسكندرية الهلينستية، والعصر الذهبي للإسلام.

بالإضافة إلى ذلك، يتسنَّى لزوار المركز الاستمتاع بمجموعة من المعروضات التفاعلية التي تستهدف الأطفال والبالغين، وورش العمل وعروض DVD و3D في قاعة الاستكشاف؛ بالإضافة إلى مجموعة متنوعة من العروض بمسرح 12D.

+(٢٠٣) ٤٨٣٩٩٩٩؛ داخلي: ٢٣٥٠, ٢٣٥١
واتساب: +(٢) ٠١٠١٢٣٠٧٧٧٢
+(٢٠٣) ٤٨٢٠٤٦٤
psc@bibalex.org
www.bibalex.org/psc
BAPSC







بعد ما انهيت تصفُّح المجلة، جئنا لك ببعض المصطلحات التي ذُكرت في مقالاتها، وكل ما عليك فعله هو قراءة السؤال والبحث عن الإجابة بين الحروف الموجودة أمامك ووضع دائرة حولها. جهز قلمك واستمتع بالبحث.

خ	ي	و	م	ة	أ	ا	ن	ع	ة	ة	ر	ب	ك	ك	ظ	ا	ف	ب	ل	ب	ا	ي	و
ع	خ	ض	أ	ت	ف	م	ض	أ	ة	ي	س	ع	ا	ا	و	ل	ط	ب	ئ	ل	ق	ت	م
و	ي	و	ة	ي	ف	ئ	د	ه	ت	ن	ي	ة	د	ل	ل	أ	ن	ق	ظ	ف	ح	ه	ة
س	ك	و	ظ	ت	ة	ح	د	ن	ه	ط	ة	ر	د	ة	ة	ن	ب	و	ن	أ	ن	ف	ط
ب	م	ي	ر	خ	ط	ه	و	ع	ا	ظ	ح	ض	و	م	ط	و	ن	ف	ئ	د	ض	ب	ت
ة	ك	س	د	ا	خ	م	ب	أ	س	ب	ه	س	ق	ف	ه	ا	ب	ل	س	ح	ع	م	د
ض	ا	ه	ا	ع	م	د	ا	ن	ا	ق	خ	ر	ظ	ة	ه	ع	و	ي	ر	م	د	ر	ت
ت	ت	س	ل	ي	ل	ض	ض	ل	أ	ل	ك	أ	ض	خ	خ	ا	ا	و	م	ض	ع	ب	ي
ط	ن	ح	ك	ر	ر	ا	ن	س	ع	ن	ت	ظ	ظ	خ	ر	ل	ه	ر	ر	س	ط	ا	ن
ل	ط	ا	ع	ر	ن	و	ي	ض	س	و	ك	خ	ب	ح	ن	ر	و	ت	ن	ك	ع	ق	ة
ة	و	ر	ن	ط	س	س	ط	ا	ي	ي	ا	أ	ض	ظ	ل	ئ	ل	د	س	و	ت	ق	أ
ي	م	ن	س	ن	ئ	ق	ر	ع	ط	خ	س	م	ا	ي	أ	ي	ئ	خ	ة	ي	ر	ة	ل
ت	و	ئ	و	ع	ك	ي	ض	ه	ف	ك	ة	م	ل	ا	ر	س	و	ر	ظ	ط	و	ه	ف
م	ع	ا	ن	ق	ر	ا	ض	ح	ك	ط	ا	ق	ه	ا	ظ	ي	ي	س	ح	ا	س	و	ئ
خ	ح	د	ظ	ه	د	ئ	و	ط	س	ل	أ	م	أ	و	ل	ة	ب	ف	ل	ك	خ	ع	ط
س	ب	ئ	ق	د	م	ي	ن	ا	ب	ر	ع	ض	ح	ة	ا	ح	خ	ظ	س	ك	ا	ض	ط
أ	س	د	ف	ب	ف	و	ر	ي	ة	ح	ب	ت	ك	ل	ئ	ه	ي	ظ	ر	ب	ن	خ	و
ك	ر	ي	س	ف	د	أ	ئ	ه	أ	ة	ي	ت	أ	ف	ل	ه	ظ	و	أ	ت	ه	أ	ع
ب	ب	م	ظ	خ	خ	ي	ع	ع	ف	ح	و	خ	ك	م	ا	ا	ت	ة	ي	خ	ل	م	م
ح	و	ه	ا	ل	م	ل	ل	ف	ي	ئ	ئ	ط	ة	ل	ط	ع	ت	ة	ت	ة	ت	و	و
ة	ط	ة	و	د	ل	ع	ئ	ط	ب	خ	ب	ه	و	ا	ة	ا	ل	ط	ي	و	ر	ر	ة
خ	ط	ئ	ف	ئ	ح	ئ	ط	ن	م	ن	ض	ر	ل	س	ا	ن	ب	م	ل	س	أ	ه	ه
ي	و	ظ	خ	خ	ع	ي	ئ	ي	ب	ل	ا	م	ا	ظ	ن	ل	ا	و	س	د	ن	ه	م
ر	ع	و	و	م	ا	س	أ	ع	ح	ر	ب	ح	أ	ض	ئ	د	ت	ي	ف	ض	ت	ب	س

المفاتيح

١- الأشخاص المهووسون بالطيور.
٢- كائنات حية تساعد على الحفاظ على توازن النظام البيئي وبقائه.
٣- الأجزاء الحية داخل النظام البيئي.
٤- أنواع الكائنات الحية التي تنشئ الموائل البيئية أو تدمرها أو تحافظ عليها.
٥- أشهر مصوري البراري في العالم.
٦- الكائنات التي تقتل وتقتات عليها كائنات حية أخرى.
٧- نهاية وجود كائنٍ حيّ ما أو مجموعة من الكائنات الحية (الأنواع).
٨- كائنات حية تحلل وتفكك وتهضم أجسام الكائنات الحية بعد موتها؛ مما يسهم في تحويلها إلى مواد بسيطة تضاف إلى التربة.
٩- البيئة الطبيعية التي تعيش فيها أنواع معينة من الحيوانات أو النباتات أو الكائنات الحية.
١٠- تحويل البيئات المعيشية، وكذلك القطع الأثرية مثل المساحة أو نمط الحياة أو صورة العلامة التجارية، إلى نسخة أكثر صداقة للبيئة.

الإجابات بالمقلوب

١- هواة الطيور
٢- الأنواع الرئيسية
٣- العوامل الحيوية
٤- مهندسو النظام البيئي
٥- يواكيم مونتير
٦- مفترسات
٧- انقراض
٨- محللات
٩- موطن
١٠- التخضير



اصنع بنفسك نظامًا بيئيًّا داخل إناء

يفضل كثير من الناس إضافة لمسة من الطبيعة داخل منازلهم لتجميلها. ومن خلال هذا النشاط، سنساعدك على صنع نظام بيئي نباتي داخل منزلك، لن يحتاج إلا قليلًا من العناية للحفاظ عليه نضرًا وصحيًّا. لنبدأ!

بدايةً، ستحتاج إلى إناء جيد بفوهة واسعة ليسهل العمل بداخله. تأكد أن الوعاء يمكن غلقه بإحكام. تخلق النباتات الموضوعة داخل إناء محكم الغلق دورة مياه خاصة بها، كما يحافظ الغطاء على درجة عالية من الرطوبة. يؤدي هذا أيضًا إلى تجنب الحاجة إلى الري اليومي.

بعد ذلك، اختر النباتات المناسبة التي ستوضع داخل الإناء؛ أي نوع سيكون مناسبًا، ولكن حاول اختيار النباتات التي تحتاج إلى الكمية نفسها من الماء وإلا ستضطر إلى وضع كل نبتة في وعاء منفصل. ستحتاج أيضًا إلى تربة وحصى وفحم وحجارة وماء.

الخطوات

١- بطن قاع الإناء بطبقة من الحصى حتى يتجمع الماء في القاع ولا تغرق النباتات فيها.



٢- ضع طبقة من الفحم فوق طبقة الحصى. هذه الخطوة في غاية الأهمية، لأن الفحم سيعمل على تصفية الشوائب في نظامك البيئي حتى يظل نظيفًا وصحيًا.



٣- غط الحصى والفحم بطبقة من التربة. تأكد من احتواء التربة على السماد وأنك قد أضفت كمية كافية من التربة كي تنمو جذور النبات بأريحية.



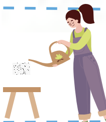
٤- أضف أي نوع من النباتات الصغيرة في التربة عن طريق عمل حفرة صغيرة في التربة ووضع الجذور بداخلها.



٥- زين حديقتك الصغيرة بوضع بعض الحجارة على التربة.



٦- أرو التربة ببعض الماء وأغلق الإناء جيدًا، ثم ضعه في مكان معَرضٍ لأشعة الشَمس.



٧- راقب نظامك البيئي لتتأكد أنه ينمو بصحة. إذا بدا لك باهتًا، افتح غطاء الإناء للتخلص من الرطوبة العالقة داخله. إذا بدا جافًا، أضف بعض الماء.





كيفية الانضمام إلى فريق تحرير المجلة

نتطلع دائمًا إلى مشاركات بأقلام متخصصين متميزين ومحررين مشغوفين بالعلوم، يتطلعون إلى نشر مواهبهم الكتابية. فإذا كنت مهتمًّا، يُرجى إرسال سيرتك الذاتية مع مقترح لموضوع في حدود ١٠٠ كلمة، تتناول فيه أحد الموضوعات العملية الحديثة، إلى copu.editors@bibalex.org

امسح الكود أدناه واقرأ مزيدًا عن قواعد النشر الخاصة بالمجلة.



وجهة نظر





طالع مقال «تصوير الحياة البرية» صفحة ٢٤

رسوم: محمد خميس